

**EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE UNA ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE
LA ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA MEMORIA DE TRABAJO Y ATENCIÓN, EN
ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS EN LA CUMBRE-VALLE.
2016**



PAULA ANDREA GUERRERO JARAMILLO

**Trabajo de investigación como requisito para optar al título de Magíster en
Salud Pública**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA
SANTIAGO DE CALI
2019**

**EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE UNA ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE
LA ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA MEMORIA DE TRABAJO Y ATENCIÓN, EN
ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS EN LA CUMBRE-VALLE.
2016**



PAULA ANDREA GUERRERO JARAMILLO

Código: 1503863

**Trabajo de investigación como requisito para optar al título de Magíster en
Salud Pública**

Director del trabajo: Delia Constanza Serpa Anaya

Codirector del trabajo: Delia Ortega Lenis

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA
SANTIAGO DE CALI**

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Santiago de Cali, abril de 2019

RECONOCIMIENTO

La presente investigación fue realizada gracias al proyecto *“Impacto de los exergames y juegos lúdicos sobre el acondicionamiento físico y estilos de vida saludables en una población adolescente”*, el cual fue llevado a cabo por el Centro para el Desarrollo y Evaluación de Políticas y Tecnología en Salud Pública CEDETES y el Grupo de Investigación en Salud Cardiopulmonar GIESC, de la Universidad del Valle.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro para el Desarrollo y Evaluación de Políticas y Tecnología en Salud Pública CEDETES y el Grupo de Investigación en Salud Cardiopulmonar GIESC, de la Escuela de Rehabilitación Humana, en especial al equipo ejecutor del proyecto *“Impacto de los exergames y juegos lúdicos sobre el acondicionamiento físico y estilos de vida saludables en una población adolescente”*, por permitirme ser parte de este gran proceso de aprendizaje.

A mi directora, la profesora Delia Serpa y codirectora la profesora Delia Ortega, por su apoyo, confianza y colaboración en el desarrollo de este trabajo de investigación. A mis profesores, por su compromiso y por compartir su amplia experiencia y conocimiento en salud pública.

A mis compañeros, porque juntos aprendimos y construimos.

A mi familia, por su constante apoyo, motivación y comprensión.

A Dios, fuente inagotable de amor y bondad.

TABLA DE CONTENIDO

1.	TÍTULO	10
2.	RESUMEN	10
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
4.	JUSTIFICACIÓN	15
5.	ESTADO DEL ARTE	16
	5.1 EFECTIVIDAD EN LAS INTERVENCIONES DE PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y HÁBITOS SALUDABLES EN EL ENTORNO ESCOLAR.....	17
	5.2 EFECTIVIDAD DE AF SOBRE FUNCIONES COGNITIVAS	19
	5.3 EVALUACIONES DE EFECTIVIDAD EN INTERVENCIONES DE SALUD PÚBLICA	22
6.	MARCO TEÓRICO.....	26
	6.1 EVALUACIÓN EN SALUD PÚBLICA	26
	6.1.1 Evaluación de resultados: Efectividad.....	27
	6.2 MODELO TEÓRICO DE LA EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD.....	29
7.	OBJETIVOS.....	32
	7.1 GENERAL.....	33
	7.2 ESPECÍFICOS.....	33
8.	METODOLOGÍA	33
	8.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	34
	8.2 ÁREA DE ESTUDIO	34
	8.3 MUESTRA	35
	8.4. VARIABLES DEL ESTUDIO	37
	8.5 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	38
	8.6 CONTROL DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	43
9.	ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	44
10.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	46
11.	RESULTADOS	47
	11.1 RESULTADOS OBJETIVO 1	47
	11.2 RESULTADOS OBJETIVO 2	66
	11.3 RESULTADOS OBJETIVOS 3 Y 4.....	73
	11.3.1 Características demográficas.....	73
	11.3.2 Cambios en el nivel de actividad física.....	74
	11.3.3 Cambios en el nivel de atención	75
	11.3.4 Cambios en la memoria de trabajo.....	77
	11.4 RESULTADOS OBJETIVO 5	77

12. DISCUSIÓN.....	78
13. CONCLUSIONES	85
14. FORTALEZAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	87
15. VALOR PARA LA SALUD PÚBLICA.....	88
16. BIBLIOGRAFÍA.....	89
17. ANEXOS.....	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Modelo de Evaluación de Efectividad	32
Figura 2.	Muestra	36
Figura 3.	Teoría de la intervención (Ruta)	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Variables Sociodemográficas de los registros de la población intervenida	37
Tabla 2.	Variables resultado	38
Tabla 3.	Fuentes y técnicas de recolección de información de acuerdo a los objetivos de la evaluación	42
Tabla 4.	Componentes y actividades desarrolladas por la intervención	54
Tabla 5.	Actores ejecutores de la intervención	56
Tabla 6.	Intervenciones simultáneas realizadas	65
Tabla 7.	Matriz del Marco Lógico	68
Tabla 7.1	Matriz del Marco Lógico: Componentes y actividades	69
Tabla 8.	Características demográficas	75
Tabla 9.	Nivel de actividad física antes y después de la intervención.	76
Tabla 10.	Resultados en atención antes y después de la intervención.	75
Tabla 11.	Resultados en la memoria de trabajo antes y después de la intervención.	78
Tabla 12.	Nivel de atención en relación a la intervención	79
Tabla 13.	Nivel de memoria en relación a la intervención	79

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Nivel de Atención antes y después de la intervención	77
-------------------	--	----

1. TÍTULO

EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE UNA ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA MEMORIA DE TRABAJO Y ATENCIÓN, EN ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS EN LA CUMBRE-VALLE. 2016.

2. RESUMEN

Introducción: La importancia de la evaluación, en términos de efectividad, radica en determinar si la intervención cumplió con los objetivos propuestos y si esta intervención fue útil para la población. **Objetivo:** Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la efectividad de una estrategia de promoción de la actividad física sobre el nivel atención y memoria de trabajo en una población escolarizada entre los 12 y 18 años de edad. **Metodología:** La presente corresponde a una investigación evaluativa con un enfoque metodológico cuantitativo, basada en fuentes secundarias de información del proyecto: “Impacto de los exergames y los juegos lúdicos sobre el acondicionamiento físico y hábitos saludables en una población escolar de adolescentes de una institución educativa”, la cual se realizó en 2016. Se tomaron 107 registros que cumplieron con los criterios de inclusión. Se realizó un análisis estadístico uni, bivariado y múltiple. **Resultados:** Se identificaron cambios estadísticamente significativos en el nivel de actividad física, nivel de atención y memoria de trabajo ($p < 0.001$) posterior a la intervención. En el análisis de regresión múltiple se encontró una relación entre la intervención realizada y los cambios a nivel de memoria de trabajo y atención en los estudiantes.

Palabras claves

Evaluación en salud, efectividad, actividad física, atención, memoria de trabajo.

INTRODUCCIÓN

Los programas para promover la actividad física (AF) entre los adolescentes se ha convertido en una prioridad en el mundo, puesto que sólo 20 % de los adolescentes cumple con la recomendación de 60 minutos diarios de AF durante 5 días a la semana y en Colombia sólo 13,4% cumple con las recomendaciones señaladas (1).

El contexto escolar se convierte en el entorno más apropiado para la promoción de la actividad física, debido a que los jóvenes pasan la gran parte de su tiempo en la institución educativa; además, se ha documentado que las intervenciones en promoción de la salud en este ámbito, especialmente las relacionadas con la promoción de la actividad física, muestran un impacto positivo en cuanto a la adherencia a los programas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se desarrolló en el año 2016 el proyecto de intervención *“Impacto de los exergames y los juegos lúdicos sobre el acondicionamiento físico y hábitos saludables en una población escolar de adolescentes”* (2), el cual se basó en el modelo ecológico y en la teoría social cognitiva, vinculando a estudiantes, profesores y padres de familia e incluyó tres componentes: Currículo escolar, educación en hábitos saludables y la práctica de actividad física complementaria.

El presente estudio, como parte del proyecto mencionado, tuvo como objetivo evaluar la efectividad de la intervención sobre el nivel de atención y memoria de trabajo, en los estudiantes como grupo objetivo, determinando si la intervención cumplió con los objetivos esperados y si esta intervención fue útil para la población (3),(4).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud, la práctica de la actividad física es insuficiente en más del 81% de los adolescentes entre los 11 y los 17 años de edad, siendo las mujeres menos activas que los hombres (84% de mujeres incumple las recomendaciones de AF respecto al 78% de hombres) (5).

La inactividad física ocupa el cuarto lugar entre los principales factores de riesgo de mortalidad en el mundo, influyendo considerablemente en la prevalencia de enfermedades no transmisibles (ENT) y en la salud general de la población. Con respecto a la morbilidad, un 15,5% de los años de vida ajustados por discapacidad corresponden al grupo entre 10 y 24 años, siendo más evidente en los países de ingresos medios y bajos, donde la inactividad física y las tasas más altas de obesidad, se adicionan como factores de riesgo de enfermedad crónica (5), (6).

En Colombia, según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN 2015) (1), uno de cada cinco adolescentes (17,9%) presenta exceso de peso, incrementando 2.4 puntos porcentuales respecto a la ENSIN 2011. Respecto a la actividad física de los adolescentes, se ha encontrado que sólo 13,4% siguen la recomendación de 60 minutos diarios durante 5 días a la semana. Al analizar el uso del tiempo libre se reporta que 8 de cada 10 adolescentes (76,7%) permanecen más de dos horas frente a una pantalla (televisión, celular, videojuegos pasivos) y la mayor prevalencia se evidenció en niños que tenían índices de masa corporal más altos y patrones alimenticios menos saludables (1).

Según lo mencionado anteriormente, la promoción de la actividad física (AF) en los adolescentes se ha considerado un elemento esencial, puesto que los comportamientos adquiridos en una edad temprana suelen mantenerse en la edad adulta (7), (8). Adicional a ello, se ha demostrado que las intervenciones enfocadas en la promoción de la AF en el contexto escolar, conllevan a un

impacto positivo en la adherencia a la AF, al igual que el incremento del bienestar físico, emocional, la salud mental, optimización de funciones mentales, entre ellas la toma de decisiones, la planificación, la atención y la memoria a corto plazo (9), (10), (11), (12), así como el impacto positivo sobre el rendimiento académico en niños y adolescentes (13), (14).

Los beneficios que la AF provee a nivel de funciones ejecutivas podrían ayudar a disminuir las dificultades académicas y baja motivación (15), siendo estas las dos principales causas de deserción escolar en nuestro país con un 45% y 55%, respectivamente, tanto en la zona urbana como rural (ENDE 2011) (16). En el Valle del Cauca, las dificultades académicas se reportan como primera causa de deserción escolar con un 31% (16).

Es así como la promoción de la actividad física en el entorno escolar cobra gran importancia en la salud pública y educación, por ello en los últimos años se han desarrollado numerosos programas e intervenciones enfocadas en la promoción de hábitos saludables, pese a ello las tasas de inactividad física no han logrado su descenso, especialmente en la población adolescente (17).

Es por ello que la evidencia más reciente señala la importancia de evaluar las intervenciones en salud, determinando si estas son útiles para la población, valorando en qué grado o hasta qué punto las actividades desarrolladas han sido efectivas y mediante qué procesos han ocurrido los cambios, el contexto en el que funcionan, entre otros (18), (19).

En la actualidad, se han realizado estudios para determinar la efectividad de las intervenciones en promoción de la actividad física en un contexto escolar en la niñez y sobre los beneficios de la actividad deportiva en edad adulta. Sin embargo, poco se ha explorado en los beneficios a nivel de funciones cognitivas que puede proporcionar la promoción de la actividad física inmersa en un contexto escolar y en la etapa de la adolescencia.

El conocimiento de los beneficios de la práctica de AF sobre la cognición en escolares, podría contribuir a que las instituciones educativas promuevan e incentiven aún más su práctica a nivel intra y extra curricular.

El presente estudio está enmarcado en el proyecto: *“Impacto de los exergames y juegos lúdicos sobre el acondicionamiento físico y estilos de vida saludables en una población adolescente”*, el cual fue llevado a cabo por el Centro para el Desarrollo y Evaluación de Políticas y Tecnologías en Salud Pública CEDETES y Grupo de Investigación en Salud Cardiopulmonar GIESC, de la Universidad del Valle (2).

Esta investigación estuvo orientada a evaluar la efectividad de una intervención en promoción de actividad física y hábitos saludables, sobre los niveles de atención y memoria de trabajo en adolescentes escolarizados. La utilidad de evaluación en términos de efectividad, cobra gran importancia puesto que permite determinar o conocer si la intervención realizada produjo o no los cambios previstos entre sus receptores y/o si es beneficiosa para la salud de la población, siendo la finalidad última de todas las intervenciones de promoción de la salud.

En el presente estudio se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de una intervención en promoción de la actividad física sobre la memoria de trabajo y atención, en la población adolescente de la Institución Educativa Simón Bolívar del municipio de la Cumbre (Valle del Cauca), en el año 2016?

4. JUSTIFICACIÓN

La importancia de la evaluación de las intervenciones en salud pública radica en determinar si estas son o no efectivas, si son útiles para la población, si potencian o no los beneficios para la salud, si minimizan los daños y si maximizan el valor de los recursos, asegurándose de que sean invertidos adecuadamente y no haya un desperdicio de los mismos. El objetivo principal de la evaluación esencialmente es influir en la toma de decisiones (18).

La complejidad y la precisión de la evaluación dependerán de quien sea el responsable de la toma de decisiones y qué tipo de decisiones se tomará como consecuencia de los hallazgos. Además, es importante considerar la información con la que se cuenta y la información requerida para determinar cuan precisos serán los resultados, así como los costos que implicaría, los cuales se incrementan en proporción a la complejidad de la evaluación (3),(20) .

Actualmente, en salud pública los enfoques de evaluación son diversos según sea el nivel, la finalidad y la perspectiva evaluativa (4), (21). La evaluación de efectividad, la cual es objeto de este estudio, consiste en esencia en verificar si se han alcanzado los objetivos establecidos por la intervención en el conjunto de población diana (4).

La evaluación de efectividad tiene un gran desafío, y es la dificultad para controlar todos los factores que influyen en la intervención, especialmente los contextuales, y de encontrar grupos de control equivalentes para valorar el efecto contrafactual, por lo cual es importante buscar otros métodos y abordajes cuando no sea posible establecer una inferencia causal (4).

Es por ello que para el presente estudio se exploraron diferentes modelos evaluativos y teniendo en cuenta los requerimientos del equipo ejecutor de la intervención y la factibilidad de la evaluación, se determinó llevar a cabo una investigación evaluativa de efectividad desde el enfoque de adecuación (3), donde se realizó la comparación de los hallazgos relacionados con las medidas

pre y pos intervención, determinando el cumplimiento de objetivos de la intervención.

La presente investigación además de enfocar la evaluación hacia los resultados, analizó los elementos esenciales de la intervención, proporcionando el conocimiento para comprender su mecanismo de acción. (19).

En las evaluaciones encontradas sobre la promoción de la actividad física y hábitos saludables, existe una tendencia a orientar las investigaciones hacia la evaluación de los resultados, analizados en términos de efectividad; sin embargo, la mayoría de las evaluaciones se encuentran enfocadas en las acciones promotoras de cambios psicosociales (conocimientos y actitudes), comportamentales (hábitos alimentarios y de actividad física) y físicos (peso e índice de masa corporal) (22). Desde el enfoque evaluativo poco se ha explorado en los beneficios de la promoción de la actividad física, especialmente para la cognición en la población adolescente escolarizada.

Esta investigación se planteó con el fin de determinar si la intervención realizada por el centro de investigación CEDETES y grupo GIESC, alcanzó dos de los objetivos establecidos: Determinar cambios en el nivel de actividad física y cambios en el nivel de atención y memoria de trabajo en adolescentes escolarizados. Además, con base en los hallazgos, este estudio espera contribuir a la toma de decisiones para la formulación de nuevas intervenciones encaminadas a la promoción de la actividad física en un contexto escolar, basadas en los beneficios que ésta puede proveer. Además podría ser la base de futuras investigaciones para identificar si una intervención en promoción de actividad física (no controlada), es realmente beneficiosa a nivel de las funciones cognitivas.

5. ESTADO DEL ARTE

A continuación se describen los principales hallazgos relacionados con la efectividad de las intervenciones en la promoción de la actividad física y posteriormente sobre la relación existente entre la práctica de actividad física y funciones cognitivas, así como su implicación en el rendimiento académico en los adolescentes.

5.1 EFECTIVIDAD EN LAS INTERVENCIONES DE PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y HÁBITOS SALUDABLES EN EL ENTORNO ESCOLAR

La evidencia actual sugiere que las intervenciones en el ámbito escolar basadas en la AF pueden ser efectivas en el desarrollo de conductas de estilo de vida saludables entre niños y adolescentes, lo cual podría disminuir el riesgo de padecer alguna enfermedad crónica en la edad adulta.

La revisión sistemática realizada por Dobbins et al. (17) evaluó la efectividad de la combinación de diferentes intervenciones escolares enfocadas en aumentar la actividad física en niños y adolescentes en edades entre los 6 y 18 años de edad.

Las intervenciones analizadas incluían diferentes combinaciones de intervenciones para promover la actividad física en las escuelas, entre ellas las relacionadas con capacitación a profesores, padres y alumnos sobre hábitos saludables, las centradas en el currículo escolar (relacionadas específicamente con las clases de educación física y el currículo completo en general) y las intervenciones que introducían más tiempo destinado a la AF en la jornada escolar, haciendo mayor énfasis en los juegos.

Se concluyó que las intervenciones de AF en la escuela son efectivas para aumentar la duración de la AF, reducir el tiempo que pasan los estudiantes frente a pantallas como televisión y computadores, disminuir el colesterol en sangre y aumentar el VO₂ máx.

Se sugiere además que debe existir como mínimo una combinación de educación en salud (como materiales educativos impresos) y cambios en el currículo escolar que promueven la actividad física en la jornada escolar para la obtención de resultados positivos.

Las revisiones sistemáticas realizadas por Kriemler et al (23) y Van Sluijs et al (24), basadas en ensayos aleatorizados, se asemejan a los resultados obtenidos por Dobbins. En estas revisiones se analizó la efectividad de las intervenciones para la promoción de la AF en niños y adolescentes en el entorno escolar, concordando en que las estrategias de intervención multicomponente tienen un mayor efecto en el incremento de la AF dentro y fuera de la escuela especialmente en los adolescentes, así como un posible cambio en el estado físico. Kriemler destaca que las intervenciones que vinculan a la familia tiene un efecto positivo en el aumento de la práctica de AF en general.

La revisión sistemática realizada por Demetriou (25), tuvo por objetivo determinar los efectos de las intervenciones escolares con un componente de actividad física, midiendo los cambios en: Nivel de actividad física, determinantes psicológicos como actitudes hacia la AF y el auto concepto y resultados en salud. Se incluyeron 129 estudios, a partir de los cuales se determinó que el rendimiento, la actividad física y el conocimiento de la actividad física lograron resultados significativos (69.7%, 56.8% y 87.5%, respectivamente). También se encontraron efectos significativos en el auto concepto y las actitudes, pero en menor medida (en 30% y 43.8% de los estudios, respectivamente).

Los efectos de la intervención fueron influenciados por la edad de los estudiantes, el tipo de intervención, y frecuencia de las intervenciones. En el tipo de intervención, se refiere que un solo componente de actividad física vs una combinación de AF y un componente educativo, tiene mejores resultados. Se encontró además que la autoeficacia actúa como un mediador entre la intervención y la AF de los alumnos.

5.2 EFECTIVIDAD DE LA ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LAS FUNCIONES COGNITIVAS

A continuación se describen los principales hallazgos sobre la relación existente entre la actividad física y funciones cognitivas, así como su implicación en el rendimiento académico en escolares.

En los últimos años, han emergido estudios relacionando el ejercicio con la mejora en la función cerebral y la cognición (26),(27),(28). En sus inicios, para establecer esta relación desde una perspectiva neurofisiológica y estructural, se realizaron investigaciones experimentales, donde se observó que el ejercicio, incrementó los niveles de BDNF (Factor Neurotrófico Cerebral) en el hipocampo, la médula espinal lumbar, el cerebelo y la corteza (29), (30). Los cambios aparecieron en pocos días y fueron sostenidos a lo largo del tiempo, después de varias semanas de ejercicio, con un incremento consecuente de las cantidades de proteína BDNF, el cual está íntimamente relacionado con la estructura sináptica y la plasticidad neuronal (28),(31), (32).

Los estudios realizados por Winter (33), Ferris (34) y Chaddock (35), confirman los hallazgos de los estudios mencionados anteriormente. Las investigaciones en mención quienes determinaron los efectos del ejercicio en los niveles séricos de BDNF, y la relación entre la intensidad del ejercicio y las respuestas de BDNF, así como la relación entre los cambios en BDNF y la función cognitiva. Los resultados obtenidos indican que el aprendizaje fue 20% más rápido después de la actividad física intensa y moderada en comparación con la condición de reposo (33), y que la magnitud del aumento de BDNF es directamente proporcional con la intensidad del ejercicio (34). Se asoció el BDNF con mayor éxito en el aprendizaje, control cognitivo y en la memoria a corto plazo; así como La epinefrina y dopamina con la memoria a mediano y largo plazo (33), (35).

Por su parte, Sibley y Etnier (15), mediante un meta análisis, determinaron una asociación significativa entre la actividad física y el rendimiento cognitivo en niños y adolescentes de en edad escolar (4-18 años). Al evaluar siete categorías cognitivas, se encontró un efecto más significativo en habilidades de percepción y en menor

medida en tareas de memoria. Se evidenció una asociación más fuerte para los niños en los grupos de edad de 4-7 y 11-13 años, respecto con los rangos de edad de 8-10 y 14-18 años.

Los hallazgos sugieren que la ejecución de actividad física a una temprana edad puede ser indispensable para la mejora o mantenimiento de las funciones cognitivas en la vida adulta (15).

Las revisiones sistemáticas realizadas por Howie y Pate (36), Lees (37) y Cornejo (38), dilucidan una mayor relación entre la actividad física y la cognición de los niños y adolescentes, el rendimiento académico y la función psicosocial. Howie y Pate, encontraron que de los estudios analizados (31 experimentales y 11 observacionales), el 76% reportaron una asociación positiva de la AF con las funciones cognitivas, incluyendo el control inhibitorio atencional y la memoria de trabajo (36). Los resultados de la revisión realizada por Cornejo, muestra que el rendimiento cognitivo de los adolescentes está asociado con la actividad física de mayor intensidad y que el rendimiento académico está relacionado con la actividad física en general (37),(38).

Los anteriores resultados concuerdan con investigaciones realizadas por Kamijo, (39) y Pindus (40). En la primera investigación, se estudió los efectos de un programa de 9 meses de actividad física extracurricular controlada, sobre la memoria de trabajo en niños preadolescentes. El análisis reveló que la intervención en actividad física condujo a aumentos en la condición cardiorrespiratoria e incremento en el rendimiento de tareas cognitivas, específicamente en el control cognitivo de la memoria de trabajo (39).

Por otra parte, Pindus evaluó la asociación entre la actividad física de moderada a vigorosa con el control cognitivo y el rendimiento académico en preadolescentes independientemente de la capacidad aeróbica. Se encontró que la capacidad aeróbica se asocia positivamente con el control inhibitorio ($p < 0.05$) y la ortografía ($p = 0.04$), pero no con otras variables cognitivas o académicas (40).

Recientemente se realizó una revisión sistemática (41), buscando la evidencia sobre la relación entre los componentes de rendimiento académico y actividad física en niños y adolescentes. De un total de 45 estudios incluidos, 25 informan una asociación positiva entre los componentes de rendimiento académico con actividad física y 20 describen una única asociación entre la condición cardiorrespiratoria y desempeño académico. La mayoría de los estudios mostraron una débil asociación entre desempeño académico y AF moderada, sin embargo los autores refieren que la magnitud de la asociación podría no ser clínicamente significativo a nivel individual, pero podría ser a nivel de poblacional (41).

Los anteriores resultados se correlación con un estudio realizado por Pérez, et al. (42), el cual relaciona la práctica de actividad física y la atención, concretamente la atención selectiva, encontrado diferencias según el nivel de AF practicado. Los adolescentes entre 14- 16 años, que practicaban AF regularmente y tenían una mejor condición física, obtuvieron una mayor puntuación en los índices generales de atención y concentración, procesaron un mayor número de estímulos totales y tuvieron un mayor número de aciertos.

Finalmente, un estudio de cohorte prospectivo más reciente (43) realizado por López, et al. Evaluó el papel de la actividad física extracurricular y el comportamiento sedentario en preescolar y primaria sobre la memoria de trabajo en niños y adolescentes (n = 1400). Concluyendo que un bajo nivel de actividad física en la edad preescolar y de primaria se asocia más tarde con un menor rendimiento de la memoria de trabajo en la escuela primaria y en la adolescencia, respectivamente. Otra de las conclusiones es que el comportamiento sedentario temprano puede influir negativamente en la maduración cognitiva posterior en la adolescencia (43).

Teniendo en cuenta los resultados presentados en esta revisión, es claro que la actividad física (principalmente la actividad moderada a vigorosa) tiene una influencia positiva sobre la cognición y el desempeño académico en diferentes edades. Es evidente también, que las investigaciones se han centran en la infancia y pre adolescencia.

5.3 EVALUACIONES DE EFECTIVIDAD EN INTERVENCIONES DE SALUD PÚBLICA

Desde la perspectiva evaluativa, son escasos los estudios que diluciden la efectividad de las intervenciones en promoción de la AF sobre las funciones ejecutivas, especialmente la atención y la memoria de trabajo.

Se cuenta con evidencia de evaluaciones de efectividad de intervenciones en promoción de la salud, las cuales han sido realizadas desde diferentes enfoques, entre ellos el enfoque de adecuación, el cual ha sido ampliamente usando en programas de nutrición y en cual se centra el presente estudio, por lo cual a continuación sólo se presentará evidencia relacionada con este enfoque.

El estudio realizado por Lineros-González (44), denota la importancia de las evaluación de adecuación, determinando si las intervenciones en salud alcanzan o no los objetivos planteados. Este estudio piloto evaluó una intervención multicomponente enfocada a promover hábitos saludables y prevenir el exceso de peso en escolares de 8 a 9 años de edad en centros educativos.

Se empleó un diseño no experimental antes-después. Se refiere como limitación, la ausencia de grupo control, dificultando la atribución del efecto observado a la intervención. Sin embargo, como ventaja se destaca la valoración de la intervención desde el enfoque de adecuación, atendiendo a su «favorabilidad» en sentido operacional y en sentido técnico (cumplimiento de objetivos planteados en los tiempos establecidos) y el conocimiento sobre el contexto y los mecanismos de acción de la intervención.

Las evaluaciones del efecto realizadas por Lobos et al (45) y Ríos et al (46), emplearon la metodología de “evaluación por adecuación” descrita por Habicht et al. Estas tuvieron como objetivo evaluar intervenciones en educación nutricional y actividad física, la primera se realizó en el ámbito escolar (7 escuelas públicas) (45) y la segunda evaluación, se realizó en el entorno laboral (46).

Las dos evaluaciones concuerdan en la metodología, basadas en un diseño cuasi-experimental con mediciones al inicio y al final de la intervención de las variables

sobre las cuales se espera el efecto (Escolares: antropometría, condición física, conocimientos sobre alimentación saludable; trabajadores: presión arterial, antropometría y nivel de AF (IPAQ) y el consumo de frutas, verduras y panificados). Los resultados de los dos estudios concuerdan con la mejoría sobre las variables resultado, sin embargo se refiere que al no contar con un grupo control, no es posible establecer una causalidad; sin embargo fue posible determinar si las intervenciones cumplieron o no con los objetivos estipulados y generar algunas recomendaciones, por ejemplo el estudio con escolares menciona la importancia de incorporar a los padres en la planeación de futuras intervenciones, e incluir en el programa curricular contenidos de educación en alimentación saludable.

La evaluación de efectividad de un programa de nutrición y salud (MICAH) (47), a gran escala en África, empleó una evaluación por adecuación, según el enfoque planteado por Habicht et al. Se realizaron encuestas transversales en cada área del programa, al inicio (1996/97), al final de la fase I (2000) y al final de la fase II (2004). Los indicadores clave se evaluaron mediante cuestionario estandarizado y la recopilación de datos bioquímicos, clínicos y evaluaciones antropométricas realizados por personal clínico.

Los indicadores que se tomaron en cuenta fueron uso, provisión, cobertura. Se determinó la provisión de asistencia técnica periódica e intensiva en forma de correspondencia regular por correo electrónico, visitas de seguimiento y asistencia por parte de personal técnico y consultores expertos, y talleres anuales de capacitación, así como, el uso del paquete integrado de intervenciones del programa, la participación comunitaria y la supervisión regular del personal en las comunidades.

Los resultados o el efecto se midieron en las siguientes variables: Retinol en leche materna, yodo urinario en escolares, hemoglobina en mujeres, hemoglobina en embarazadas y en menores de 5 años, medidas antropométricas en menores de 5 años. Como hallazgos más importantes al establecer la diferencia entre la línea de base y final, son la mejora en el estado de vitamina A en niños en edad escolar ($p >$

0.05), disminución en las tasas de anemia en mujeres, mujeres embarazadas y niños en edad preescolar en Ghana, Malawi y Tanzania, lo cual correspondió según los indicadores de provisión y cobertura a un aumento en la suplementación con tabletas de hierro. Se registraron grandes aumentos en las tasas de EBF y las tasas de inmunización y el estado de crecimiento infantil también mejoraron en todos los países.

El estudio concluye que la mayoría de los indicadores eran de buena calidad, una evaluación del cambio en los indicadores a lo largo del tiempo (evaluación de la adecuación) reveló resultados positivos en el programa MICAH. La evaluación no permite realizar una atribución de los cambios obtenidos a la intervención por tratarse de una evaluación de adecuación, y a que otros factores de confusión no se han controlado, para ello se requeriría una evaluación de plausibilidad. Sin embargo, la evidencia y la concordancia general entre la cobertura y los indicadores de resultados de MICAH, respalda que las mejoras en los beneficiarios del programa son mayores de lo que hubiera ocurrido si MICAH no se hubiera implementado (47).

Otras evaluaciones de efectividad en salud pública, han usado el enfoque de adecuación, como la evaluación realizada por Berti (48), cuyo objetivo fue determinar el impacto de una intervención en salud materno infantil (REDES) en las zonas rurales de Honduras sobre los servicios y resultados de salud materna, así como evaluar el efecto del nivel de participación del padre en la salud materna.

Se administraron encuestas antes de iniciar la intervención estableciendo una línea de base (2007) y posterior a la intervención (2011). Los cambios en las variables de resultado se evaluaron mediante regresión logística, controlando la educación de la madre y la participación del padre.

La determinación del efecto en la salud materna a través de la evaluación de adecuación se realizó al centrarse en las hipótesis de que los resultados de salud materna se mejorarían mediante: (a) participación en REDES y (b) participación del padre durante el embarazo y el parto (48).

La evaluación de adecuación permitió medir los cambios generales a lo largo del tiempo y determinar si los cambios tuvieron lugar en la dirección esperada; sin embargo, no permitió la atribución completa de los cambios (48).

A mediados de la década de 1990, la OMS y el UNICEF lanzaron la Gestión Integrada de enfermedades de la Infancia (IMCI) para mejorar la salud y el desarrollo de los niños menores de cinco años. La estrategia IMCI incluía una combinación de intervenciones estructurales. Las intervenciones individuales tuvieron una eficacia comprobada mediante diseños experimentales. Sin embargo para comprobar su efectividad en el “mundo real”, se realizó una evaluación de impacto en 5 países (49), la cual combinó una evaluación de adecuación, de plausibilidad con grupos de comparación no aleatorios y una evaluación de probabilidad utilizando un diseño aleatorio por grupos.

La evaluación de adecuación consistió en determinar el cumplimiento de indicadores a nivel de provisión, utilización y cobertura, los cuales se consideraron esenciales para la interpretación de los resultados de la evaluación de impacto, puesto que permitió conocer aspectos de la ejecución de las intervenciones realizadas.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 EVALUACIÓN EN SALUD PÚBLICA

La evaluación, en términos generales se ha definido como la comparación y valoración del cambio de un evento en relación con un patrón de referencia y como consecuencia de una determinada intervención.

Según Rossi y Freeman (50), la evaluación es la aplicación sistemática de procedimientos de investigación para determinar la conceptualización, el diseño, la implementación y la utilidad de los programas. Así mismo, Patton, afirma que la práctica evaluativa incluye la *“recolección sistemática de información sobre las actividades, características y efectos de programas, personal y productos de uso de determinadas personas para reducir incertidumbre, efectividad y tomar decisiones con respecto a lo que estos programas, personas o productos están logrando y afectando”*. (51)

La OCDE indica que la evaluación *“es una valoración tan sistemática y objetiva como sea posible de un proyecto, programa o política que se está desarrollando o se ha completado, su diseño, implementación y resultados. La evaluación debería brindar información que es creíble y útil, posibilitando la incorporación de las lecciones aprendidas en el proceso de toma de decisiones”* (52).

Desde una perspectiva más global y actualizada el *Diccionario de Salud Pública* (53) define la evaluación como los “esfuerzos dirigidos a determinar en forma sistemática y objetiva la efectividad y el impacto de las actividades realizadas para alcanzar objetivos de salud, teniendo en cuenta los recursos asignados”. En esta definición se infiere que existen varios abordajes en la evaluación (4).

Los principales tipo de evaluación, según el nivel, finalidad y perspectiva se clasifican de la siguiente forma (4), (51), (54).

Según el nivel: Se incluye la evaluación de estructura, el proceso y los resultados y la evaluación estratégica o de pertinencia que consiste en la valoración de los objetivos del programa o política de salud. La evaluación estratégica, idealmente es aplicable en una fase previa a la implementación de una intervención, llamada también “pertinencia teórica” (4).

Según finalidad: se distinguen la evaluación formativa y sumativa o de impacto. La evaluación formativa permite evaluar un programa en la ejecución del proceso con la finalidad de detectar tempranamente problemas o insuficiencias que puedan ser mejorados antes de iniciar la implementación (4),(51).

La evaluación sumativa, por su parte, permite que los tomadores de decisiones puedan optar por dar continuidad, cambiar, expandir o dar por finalizado un programa, con base en los resultados del programa ya ejecutado (4).

Según la perspectiva, se encuentran 4 tipos de evaluación: 1. De desarrollo, enfocada en desarrollar y mejorar servicios y políticas. 2. De gestión: orientada al monitoreo y ejecución de programas, determinando que las actividades se han llevado a cabo como se tenía previsto. 3. Experimental: Pretende verificar o refutar una hipótesis. 4. Perspectiva económica: La cual se enfoca en los costos y beneficios económicos de una intervención (55).

La presente investigación corresponde según su finalidad a una evaluación de resultados, específicamente de efectividad, la cual será explicada en detalle a continuación.

6.1.1 Evaluación de resultados: Efectividad

Uno de los objetivos principales de las intervenciones en salud pública es mejorar los resultados en salud. Por tanto, las evaluaciones de las intervenciones deben poder establecer si se ha producido un cambio deseado en la salud, si este cambio es significativo y en lo posible determinar si los cambios fueron una consecuencia directa de la intervención de salud pública en lugar de un resultado de otros eventos

o factores. Sin embargo, en muchas de las intervenciones en salud, es difícil demostrar que un cambio está directamente vinculado a una intervención, especialmente las intervenciones en un ambiente no controlado (21), (51).

La evaluación de los resultados consiste esencialmente en verificar si se han alcanzado los objetivos establecidos, pudiendo determinar los resultados directos o inmediatos y/o los resultados a largo plazo. En las evaluaciones de resultados, es importante identificar las diferencias entre las evaluaciones de eficacia y las de efectividad. Según la definición de la Oficina de Evaluación de Tecnología, OTA, la eficacia se refiere a la *“probabilidad de que individuos de una población definida obtengan un beneficio de la aplicación de una tecnología en salud a un problema determinado en condiciones ideales de uso controladas”*. Por su parte, la efectividad se refiere a la *“probabilidad de que individuos de una población definida obtengan un beneficio de la aplicación de una tecnología en salud a un problema determinado en condiciones normales de uso no controladas”* (21).

Las evaluaciones de *eficacia* usualmente se realizan cuando las intervenciones son llevadas a cabo en un medio controlado, un área relativamente restringida y bajo una estricta supervisión, respondiendo a la pregunta de, si dadas las circunstancias ideales, la intervención tiene un efecto. Por su parte, las evaluaciones de *efectividad*, analiza si las intervenciones tienen un efecto en circunstancias de la vida real (4), (21), (56).

Pineault (54) coincide con la definición anterior, refiriendo que la evaluación de los efectos se relaciona con los objetivos del programa, definidos en términos de estados de salud o de comportamientos relativos a la salud por parte de los beneficiarios de la intervención (población objetivo). La eficacia por su parte, es referida a las evaluaciones que se realizan en condiciones óptimas, generalmente se establecen en condiciones experimentales concretas.

La evaluación de efectividad en una intervención, y la cual se realizó en este estudio, consiste esencialmente en verificar si se han alcanzado los objetivos establecidos

en la población objetivo, lo cual estaría determinado por un cambio observable en los indicadores de resultado (21). Verificar la efectividad de una intervención podría influir en la toma de decisiones en cuanto al diseño, implementación, ejecución y evaluación de nuevas intervenciones, así como para el desarrollo de investigaciones futuras (4).

Las intervenciones en salud pública requieren en su gran mayoría la implementación de estrategias múltiples, regularmente simultáneas, combinadas o en secuencia, siendo difícil atribuir un efecto a un componente en particular de una intervención. Por otra parte, realizar una evaluación empleando diseños experimentales (clasificados como el gold estándar) es casi improbable en la práctica y desaconsejable, debido a que no se adaptan a la realidad (57). Por tal motivo han surgido diversos enfoques y metodologías que permiten realizar evaluaciones confiables, coherentes a las etapas del desarrollo de una intervención y que permiten la toma de decisiones (19).

6.2 MODELO TEÓRICO DE LA EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD

Victora y Habicht proponen un razonamiento en la evaluación de efectividad, el cual incluye tres tipos de inferencia científica: Adecuación, plausibilidad y probabilidad, los cuales son empleados usualmente para la toma de decisiones en programas de salud (3), (19), (58).

El primer tipo de inferencia se define como la adecuación, la cual se basa en la valoración de indicadores de cambio, determinando únicamente si se han alcanzado los objetivos previstos. Si se observan los cambios esperados, se considera que se cumple el criterio de adecuación (3).

La evaluación de la adecuación no requiere, un grupo de control ni un diseño evaluativo concreto, determina si se han alcanzado los cambios previstos o deseables, ya sea entre los receptores de la intervención (en este caso los estudiantes) o en el conjunto de la población (3), (4). Aunque no pueda establecerse

una relación causal entre los cambios observados y la intervención desarrollada, la evaluación de la adecuación puede proveer todos los referentes necesarios para valorar que las metas u objetivos esperados se estén alcanzando y ser suficiente para la toma de decisiones (58).

En este nivel de inferencia, los resultados deben ser comparables con criterios pre-establecidos, es decir se requerirá mínimo dos mediciones antes y después de la intervención, para evaluar el efecto como cambio en el tiempo, lo cual automáticamente incrementa la complejidad del diseño (3),(19).

El segundo nivel de inferencia corresponde a la plausibilidad, la cual deriva de las evaluaciones que a pesar de no ser aleatorias, tienen como objetivo realizar una inferencia causal empleando diseños observacionales con un grupo de comparación. Atribuye los cambios observados “exclusivamente” a la intervención, siempre y cuando la cadena causal entre la intervención y sus efectos no tenga una gran variedad de alternativas que puedan explicar los cambios y, usualmente, los efectos aparecen poco tiempo después de la intervención (4), (58). Para determinar la plausibilidad del efecto, es necesario disponer de gran evidencia, conocer la intervención desarrollada y descartar los sesgos potenciales (4), (58).

El tercer tipo de inferencia es la probabilidad, basada estrictamente en el uso de ensayos clínicos aleatorizados. A diferencia de las evaluaciones de adecuación y plausibilidad, aseguran que exista una baja probabilidad que las diferencias observadas entre el grupo de intervención y el grupo control, ocurran por factores de confusión, por efecto de sesgos o por el azar (3),(19).

Las evaluaciones que pretendan establecer una inferencia de probabilidad, es recomendable que se realicen sólo después de estudios observacionales de adecuación y plausibilidad, particularmente porque demandan tiempo adicional, recurso humano, económicos, técnicos, entre otros. Además, a pesar de su complejidad no garantizan que los factores de confusión sean controlados ni que los sesgos sean manejados (19).

Según los autores Victora y Habicht, la evaluación requiere de dos ejes progresivos, el primero inicialmente corresponde a la valoración de indicadores, ya sea de provisión de servicios (actividades que se provee a la población), uso de los servicios (la población acepta los servicios u actividades y hace uso de ellos), cobertura de la intervención (alcance de la población objetivo) y de resultado. Los indicadores a valorar son seleccionados de acuerdo al objetivo de la evaluación (3),(19).

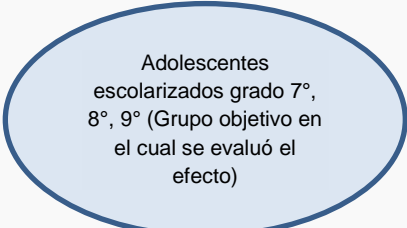
El segundo eje progresivo, corresponde al tipo de inferencia que se desea establecer ya sea de probabilidad, plausibilidad o adecuación.

Para el presente estudio, se propuso un modelo de evaluación del efecto con un nivel de inferencia de adecuación, teniendo en cuenta los requerimientos del equipo ejecutor de la intervención y los objetivos de la evaluación, así como la disponibilidad de la información y la factibilidad para realizar la misma (59).

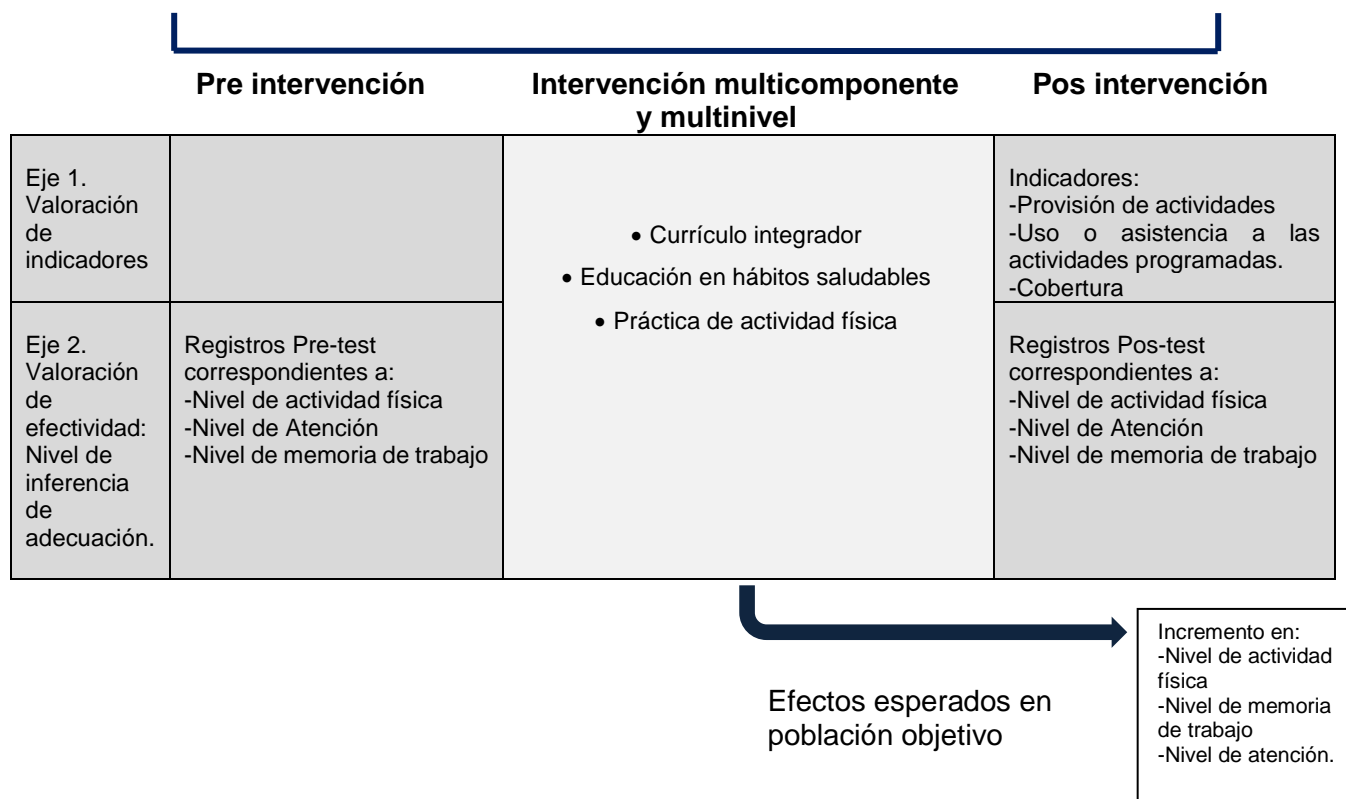
A continuación en la figura n° 1, se presenta el modelo sugerido para la presente investigación, donde se determinó el efecto como los cambios obtenidos entre el pre y pos test respecto al nivel de actividad física, nivel de atención y memoria de trabajo, en la población objetivo, es decir los estudiantes de grados 7°, 8° y 9° de la Institución educativa intervenida.

En el modelo, además se incluye la valoración de los indicadores de provisión, uso y cobertura relacionados con la intervención en sus tres componentes: currículo escolar, educación en hábitos saludables y práctica complementaria de actividad física.

Figura n° 1. Modelo de Evaluación de Efectividad



Adolescentes
escolarizados grado 7°,
8°, 9° (Grupo objetivo en
el cual se evaluó el
efecto)



Fuente: Elaboración propia, con base en los razonamientos del modelo evaluativo propuesto por Victora y Habicht.

7. OBJETIVOS

7.1 GENERAL

Evaluar la efectividad de una estrategia de promoción de actividad física sobre el nivel atención y memoria de trabajo en una población escolarizada entre los 12 y 18 años de edad en la Cumbre (Valle) realizada en el año 2.016.

7.2 ESPECÍFICOS

- 7.2.1** Describir la intervención y sus componentes a partir de la reconstrucción de la teoría de la intervención.
- 7.2.2** Determinar el nivel de cumplimiento de indicadores de provisión, uso y cobertura planteados por la intervención.
- 7.2.3** Identificar los cambios en el nivel de actividad física en los estudiantes posterior a la implementación de la estrategia de promoción de la actividad física.
- 7.2.4** Identificar los cambios en la memoria de trabajo y la atención, posterior a la implementación de la estrategia de promoción de la actividad física.
- 7.2.5** Determinar la relación entre la implementación de la intervención y el nivel de atención de los estudiantes, así como la relación con el nivel de la memoria de trabajo.

8. METODOLOGÍA

8.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio corresponde a una investigación evaluativa de efectividad con un enfoque cuantitativo, basada en el modelo teórico de Victora y Habicht, en un nivel de inferencia de adecuación (3), (19), (58).

Teniendo en cuenta la factibilidad de la evaluación, la información disponible y los requerimientos de los ejecutores de la intervención, se optó por realizar una evaluación de efectividad en un nivel de adecuación, dado que al no contar con un grupo control no era posible establecer una inferencia de plausibilidad o probabilidad (3).

Tomando en cuenta los razonamientos del modelo evaluativo, se valoró inicialmente el cumplimiento de indicadores de provisión, uso y cobertura y posteriormente se determinó la efectividad, la cual estuvo dada por el cambio observado entre las medidas pre y pos intervención en la población objetivo (estudiantes) (3).

Previo a la evaluación de la efectividad, se realizó la reconstrucción de la teoría de la intervención a partir de la revisión de documentos propios de la intervención, puesto que esta permitió comprender de qué forma las acciones de la intervención producirían los resultados esperados a partir de una serie de supuestos y mecanismos de acción.

La literatura más reciente apunta a que, en general, en toda evaluación se deben por lo menos esbozar los elementos más relevantes de la intervención o programa (60), (61). Por tal motivo, aunque el objeto del presente estudio era la evaluación de resultados (efecto), fue necesario describir la teoría de la intervención, puesto que esta no estaba formalmente establecida por los ejecutores.

8.2 ÁREA DE ESTUDIO

El lugar donde se llevó a cabo la intervención es el municipio de la Cumbre, el cual está ubicado al noroccidente del departamento del Valle del Cauca a 29 Km. de la ciudad de Cali, tiene una extensión de 165 Km². La Cumbre se encuentra

conformada por: la cabecera municipal, 7 corregimientos y 32 veredas. La población proyectada para el 2015 es de 11.512 habitantes; el 49% son mujeres y el 51% hombres; el 79% de la población vive en área rural y el 21% en área urbana (62).

Los grupos de edad más sobresalientes son de 10 a 14 años y de 15 a 19 años, con una representación del 10.5% y 8.6% respectivamente de la población general (62).

El Municipio de la Cumbre cuenta con 4 instituciones Públicas en la cabecera Municipal, de las cuales dos son de educación primaria (1º a 5º) y dos educación secundaria (6º a 11º), concentrando el mayor número de estudiantes del Municipio tanto de la zona urbana como rural (62).

8.3 MUESTRA

Para el estudio marco, como para el presente estudio, la muestra seleccionada se realizó por conveniencia.

Para esta investigación, para determinar la efectividad de la intervención en la población diana, se tomó el total de los registros suministrados por los ejecutores del proyecto de intervención. Los registros correspondían a los estudiantes de los grados escolares 7º, 8º y 9º, en edades comprendidas entre los 12 y 18 años, pertenecientes a la Institución Educativa Simón Bolívar, la cual alberga el mayor número de estudiantes en edad adolescente de la zona urbana y rural del Municipio la Cumbre.

El total de registros suministrados fue 158 como población matriculada; sin embargo se reportaron 14 registros vacíos, los cuales correspondían a estudiantes que se retiraron de la institución antes de iniciar la intervención (antes de la etapa de establecimiento de línea de base), por lo tanto se partió de los 144 registros en la base de datos de estudiantes asistentes a la institución (figura n°2).

Para la inclusión de los registros en el estudio se tomó en cuenta los siguientes criterios:

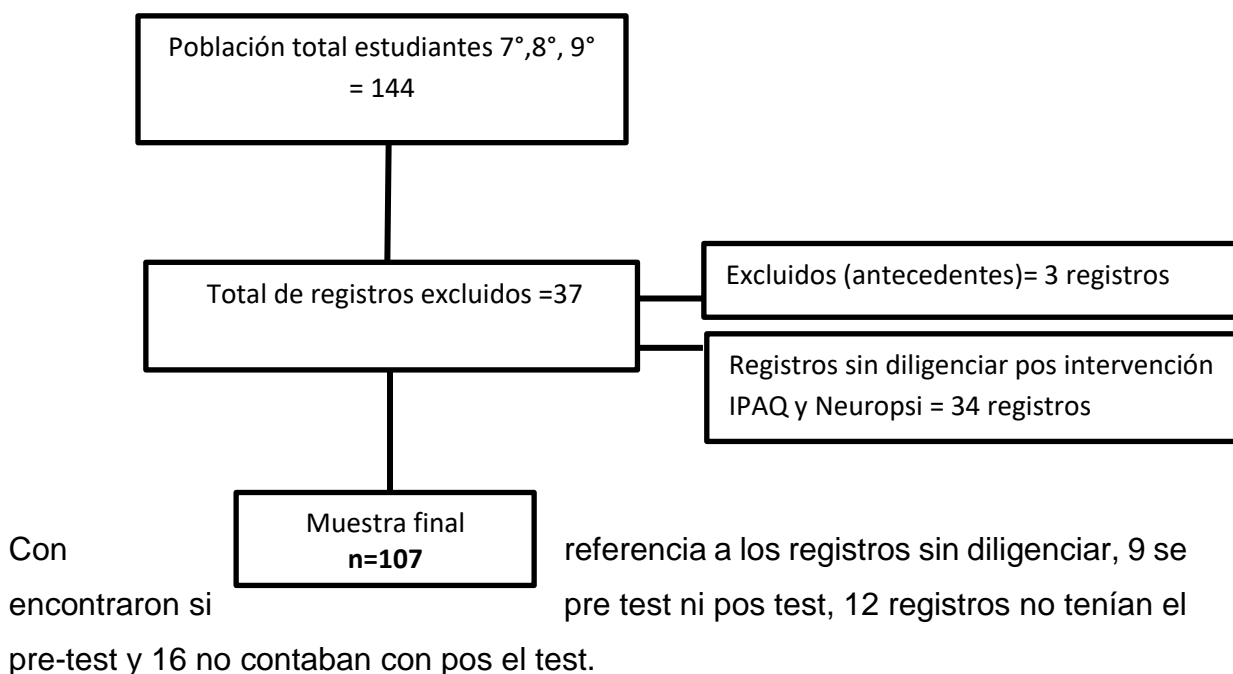
Criterios de inclusión:

- Registros de estudiantes correspondientes a los grados 7º, 8º y 9º
- Registro de estudiantes en edades comprendidas entre los 12 y 18 años.

Criterios de exclusión:

- Registro de estudiantes con diagnóstico de déficit cognitivo o clasificado en situación de discapacidad física y/o cognitiva.
- Registros duplicados en base de datos.
- Registros sin diligenciar de pre o post-test en base de datos

Figura n° 2. Muestra registros



Se analizó las características demográficas de los registros que fueron excluidos para determinar si estos son o no comparables con los registros incluidos. Se encontró que la edad promedio fue de 14 años (± 1.11); respecto al sexo, el 57% (21) pertenecían al de sexo masculino y en referencia al grado escolar, se encontró que el 36% (14) pertenecía a séptimo grado escolar, seguido del 33% (12)

pertenecientes a 9° grado escolar. Para las características mencionadas con anterioridad, no se encuentra diferencia significativa entre los registros incluidos y los no incluidos.

8.4. VARIABLES DEL ESTUDIO

A continuación se presentan la descripción de las variables del estudio.

Tabla n°1. Variables Sociodemográficas de los registros de la población intervenida

Nivel	Categoría de análisis	Variable	Definición operacional	Tipo de Variable	Instrumento
Individual	Variables Sociodemográficas	Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Cuantitativa continua	Ficha de identificación de participantes
		Sexo	Características orgánicas fisiológicas y sexuales con las que nacen mujeres y hombres	Cualitativa nominal	
		Escolaridad	Número de años de escolarización	Cuantitativa discreta	
		Grado escolar	Grado en el que se encuentra el participante durante la realización del estudio.	Categórica ordinal	
		Escolaridad de los padres	Grado de escolaridad de los padres	Categórica ordinal	

Tabla n°2. Variables resultado

Nivel	Categoría de análisis	Variable	Definición operacional	Tipo de Variable	Instrumento
Individual	Memoria de trabajo	Memoria de trabajo viso-espacial secuencial.	Capacidad para retener y reproducir activamente el orden secuencial visoespacial. N° de estímulos evocados y reproducidos	Cuantitativa de razón	1.Neuropsi-Atención y Memoria (Ostrosky, F) Sub-escala memoria de Trabajo

		Memoria de trabajo verbal-ordenamiento	Capacidad para manipular mentalmente la información verbal contenida en la memoria de trabajo. N° de estímulos evocados a nivel verbal.		
	Atención	Control inhibitorio atencional	Capacidad de inhibir o controlar las respuestas automáticas para dar lugar a respuestas mediadas por la atención y la razón. N° de repuestas correctas en un tiempo determinado.	Cuantitativa de razón	1. Neuropsi-Atención y funciones ejecutivas.
		Atención selectiva	Habilidad para elegir estímulos relevantes. N° de estímulos evocados en un tiempo determinado.		
		Atención sostenida	Habilidad para mantener la atención por periodos prolongados. N° de estímulos detectados en un tiempo determinado.		
	Actividad física	Nivel de actividad física	Cantidad de actividad física realizada por una persona en un tiempo determinado (últimos 7 días).	cuantitativa de razón	IPAQ-A

8.5 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

A continuación se detalla la recolección de la información por cada objetivo específico del estudio.

Objetivo 1. *Describir la intervención y sus componentes teniendo en cuenta la reconstrucción de la teoría de la intervención.*

Se realizó la reconstrucción de la teoría de la intervención mediante la revisión de documentos propios de la intervención, la cual fue necesaria para identificar cómo se llevó a cabo la misma y comprender los mecanismos subyacentes entre los procesos y los efectos esperados (61) (63) (64).

Para tal fin, se emplearon fuentes secundarias de información otorgadas por los ejecutores de la intervención y la institución educativa, tales como el documento con la propuesta de la intervención, documentos institucionales (PEI), informes mensuales de gestión de la intervención, informes de planeación de actividades, cronograma de actividades, formatos de seguimiento (tabla n°3).

Se tuvieron en cuenta los documentos formales de la intervención, avalados por la coordinadora y ejecutora del proyecto. Se incluyó aquellos documentos con información completa y verificable a través de la coordinadora y un ejecutor de la intervención.

Por otra parte, fue necesario realizar una revisión de la evidencia disponible referente a la promoción de la actividad física en el entorno escolar, con el fin de acotar o corresponder los mecanismos y la evidencia relacional que permitieran determinar los medios que posibilitan la generación de cambios posterior a la intervención.

Objetivo 2. *Determinar el nivel de cumplimiento de indicadores de provisión, uso y cobertura planteados por la intervención.*

Se emplearon fuentes secundarias de información como: documentos con la propuesta de la intervención, cronograma de actividades, listados de asistencia a talleres, formatos de seguimiento y evaluación realizada a los profesores, padres de familia y estudiantes. Ello con el fin de determinar los indicadores planteados por la intervención y verificar su cumplimiento (Tabla 3).

La información recolectada fue organizada según la matriz de marco lógico, donde se sintetizó y estructuró el proceso llevado a cabo en la intervención, representando el objetivo final y la lógica de la misma. En dicha matriz se realizó la clasificación de los indicadores.

Finalmente, se realizó la descripción de cada indicador, comparando lo esperado con el nivel de cumplimiento obtenido.

Objetivo 3. *“Identificar los cambios en el nivel de actividad física en los estudiantes posterior a la implementación de la estrategia de promoción de la actividad física”;*

Objetivo 4. *“Identificar los cambios en la memoria de trabajo y la atención, posterior a la implementación de la estrategia de promoción de la actividad física” y* **Objetivo**

5. *“Determinar la relación entre la implementación de la intervención y el nivel de atención de los estudiantes, así como la relación con el nivel de la memoria de trabajo”.*

Con el objetivo de determinar el efecto de la intervención sobre el nivel de actividad física, atención y memoria de trabajo, se tomó la información de la base de datos obtenida en el proyecto marco en el periodo Marzo–Diciembre de 2016. La cual correspondía a las valoraciones pre y pos intervención a los estudiantes, relacionadas con el nivel de actividad física, el nivel de atención y memoria de trabajo.

A continuación se describen las pruebas empleadas por los ejecutores de la intervención para determinar el nivel de actividad física, atención y memoria de trabajo.

Nivel de Actividad física:

La valoración correspondiente a nivel de actividad física fue realizada mediante el cuestionario de IPAQ-A (Physical Activity Questionnaire for Adolescents) (Anexo 1), el cual es un instrumento que mide los niveles de actividad física desde el nivel muy bajo a muy intenso, proporcionando un registro de la AF por semana, lo cual es

compatible con las recomendaciones de actividad propuestas en los programas de salud pública.

El IPAQ-A está formado por 9 preguntas que valoran distintos aspectos de la actividad física realizada por el adolescente durante los últimos 7 días. Valora la ejecución de AF durante el tiempo libre, durante las clases de educación física, así como en diferentes horarios durante los días de clase y durante el fin de semana.

La puntuación final se obtiene mediante la media aritmética de las puntuaciones obtenidas en las primeras 8 preguntas. (65), (66).

La prueba IPAQ-A cuanta con adecuada fiabilidad y una razonable validez para valorar la AF en adolescentes. Se reporta un coeficiente de Cronbach de 0,77 a 0,84 (65).

Nivel de atención y memoria de trabajo

Para determinar índices de atención y memoria de trabajo, fue aplicada la batería de evaluación: “Neuropsi Atención y Memoria” (Ostrosky, Feggy), en sus apartados de memoria de trabajo y atención, entre los que se encuentran orientación, atención selectiva, sostenida y el control atencional (Anexo 2).

Esta batería de evaluación es una prueba psicométrica validada en población hispanohablante y en la población colombiana. El test permite obtener puntuaciones naturales e independientes de atención y memoria así como una puntuación global.

Para la aplicación de las pruebas en el proyecto de intervención, se realizó inicialmente una prueba piloto, con el fin de identificar debilidades en el manejo y aplicación de los instrumentos durante la evaluación. Con la aplicación de la prueba piloto, se realizó algunos ajustes en la prueba de atención y memoria, con la asesoría de un experto (Neuropsicólogo).

A continuación en la tabla n°3, se presenta en resumen de las fuentes de información y las técnicas de recolección de la información por cada objetivo específico del estudio.

Tabla n°3. Fuentes y técnicas de recolección de información de acuerdo a los objetivos de la evaluación

Objetivo	Fuentes	Técnicas
1. Describir la intervención y sus componentes teniendo en cuenta la reconstrucción de la teoría de la intervención.	<ul style="list-style-type: none"> - Documento con la propuesta de la intervención - Documentos institucionales - Informes de gestión de la intervención - Informes de planeación - Cronograma de actividades - Formatos de seguimiento de las actividades 	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión de documentos propios de la intervención - Fichas de revisión documental (Para la recolección y organización de la información), teniendo en cuenta suficiencia de la información.
2. Determinar el nivel de cumplimiento de indicadores de provisión, uso y cobertura planteados por la intervención.	<p>Fuentes secundarias de información como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documentos con la descripción de la intervención. - Cronogramas de actividades - Listados de asistencia. - Formatos de seguimiento y evaluación realizada a los profesores, padres de familia y estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz de marco lógico, donde se sintetizó y estructuró el proceso llevado a cabo en la intervención, representando el objetivo final y la lógica de la misma. En dicha matriz se realizó la clasificación de los indicadores. - Descripción de cada indicador, comparando lo esperado con el nivel de cumplimiento obtenido.
3. “Identificar los cambios en el nivel de actividad física en los estudiantes posterior a la implementación de la estrategia de promoción de la actividad física”.	Bases de datos del proyecto marco en el periodo Marzo–Diciembre de 2016, correspondiente a los resultados de las evaluación pre y pos intervención de los estudiantes, relacionadas con el nivel de actividad física, el nivel de atención y memoria de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión de bases de datos -Análisis bases de datos para determinar la calidad de la información.
4. “Identificar los cambios en la memoria de trabajo y la atención, posterior a la implementación de la estrategia de promoción de la actividad física”.	Bases de datos del proyecto marco en el periodo Marzo–Diciembre de 2016, correspondiente a las valoraciones pre y pos intervención de los estudiantes, relacionadas con el nivel de actividad física, el nivel de atención y memoria de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de bases de datos Análisis bases de datos para determinar la calidad de la información.
5. “Determinar la relación entre la implementación de la intervención y el cambio del nivel de atención de los estudiantes, así como la relación con el cambio del nivel de la memoria de trabajo”.	Bases de datos del proyecto marco en el periodo Marzo–Diciembre de 2016, correspondiente a las valoraciones pre y pos intervención de los estudiantes, relacionadas con el nivel de actividad física, el nivel de atención y memoria de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión de bases de datos -Análisis bases de datos para determinar la calidad de la información.

8.6 CONTROL DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Con el fin de identificar la calidad y veracidad de la información suministrada en la base de datos, se seleccionó de forma aleatoria el 10% de los instrumentos de recolección de la información (formatos de valoración pre y pos con las pruebas IPAQ_A y Neuropsi) para realizar una nueva digitación, verificando que la información registrada en la base de datos correspondieran con los instrumentos, encontrando correspondencia de los mismos.

Respecto a la revisión de documentos, necesaria para la descripción de la intervención, se tuvo en cuenta algunos criterios que permitieron evaluar el rigor y la calidad de la información, los cuales corresponden a: la credibilidad y la confirmabilidad.

La credibilidad se logra cuando los hallazgos del estudio son reconocidos como verdaderos, por las personas que participaron en el estudio y/o aquellas que han estado en contacto con el fenómeno investigado (67). En este caso, la información fue tomada de forma textual y fue confirmada por dos de los ejecutores de la intervención, entre ellos el coordinador. Además, la información obtenida fue corroborada con la presentada por los ejecutores en diferentes informes de gestión.

En cuanto a la confirmabilidad de la información, en este caso se determinó a partir de actas de reuniones realizadas, informes de evaluación, listados de asistencia, lo cual permitía confirmar por ejemplo, que las actividades planteadas en realidad fueron realizadas (67).

9. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se realizó el siguiente proceso de análisis de información:

1. Para describir la teoría de la intervención, se realizó una revisión de documentos propios de la intervención realizada, indagando sobre objetivos de la intervención, actores vinculados, actividades desarrolladas en cada nivel de acción con sus respectivos indicadores desde la operatividad de la misma.

2. Posteriormente se analizó desde la perspectiva operativa el cumplimiento de los indicadores de provisión, uso y cobertura planteados por la intervención, realizando un análisis descriptivo de los mismos.
3. Para determinar el efecto de la intervención en los niveles de actividad física, atención y memoria de trabajo, a partir de la base de datos suministrada, se realizó depuración de los datos según las variables de interés. Los datos fueron procesados con Stata versión 14.0. Se inició con un análisis de datos descriptivo-univariado, a través de medidas estadísticas de tendencia central como el promedio, la mediana, valor máximo y mínimo, de dispersión como la desviación estándar, con el objetivo de caracterizar la población y se definió coeficientes de asimetría y curtosis, con el propósito de definir la homogeneidad o no de los datos. Posteriormente, se realizó el análisis exploratorio-bivariado, con el fin de inferir posibles relaciones entre las variables, donde se aplicaron pruebas de asociación estadística como t-pareada, que se utiliza para variables que pertenecen a un mismo individuo, antes y después de una intervención y la prueba McNemar para variables categóricas, para los datos no paramétricos, bajo un nivel de significancia (alfa) del 5%.

Finalmente se realizó un análisis multivariado donde se aplicó un modelo de regresión lineal teniendo en cuenta la distribución simétrica en las variables respuesta, con el objetivo de identificar la relación de las variables dependientes con las variables independientes. Por cada co-variable se obtuvo el respectivo coeficiente y su intervalo de confianza al 95%.

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Conforme con los lineamientos establecidos en la Resolución 8430, Art. 11 por el Ministerio de Salud y protección Social (1993), por el cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para investigación en salud, así como los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en la Declaración de Helsinki, el presente estudio se clasifica como una investigación sin riesgo; debido a que en el presente estudio, se obtuvo la información a partir de una base de datos secundaria, construida en el Proyecto de investigación “Impacto de los exergames

en la promoción de la actividad física y hábitos saludables en adolescentes” realizado por el Centro de Investigación CEDETES y el Grupo de Investigación GIESC de la Universidad del Valle; el cual ya contaba con el aval del Comité de Ética de la Universidad del Valle (Convocatoria interna). En el estudio en mención, se recogieron consentimientos informados de todos los padres de familia o acudientes además de los asentimientos por parte de los estudiantes.

El presente estudio no significó un riesgo adicional a los participantes y la información obtenida fue empleada única y exclusivamente como material de investigación, manteniendo en absoluta confidencialidad de los datos personales de los participantes.

Para garantizar la confidencialidad de los datos, estos fueron entregados al investigador de forma codificada protegiendo la identidad de los participantes y fueron resguardados únicamente en el computador de la investigadora del presente estudio.

Se declara además que no existió conflicto de intereses en la ejecución de la presente investigación.

Se anexa acta de aval otorgado por el Comité Institucional de Ética Humana (anexo 3).

11. RESULTADOS

Los resultados se presentan a continuación en función de los objetivos del estudio.

11.1 RESULTADOS OBJETIVO 1

“Describir la intervención y sus componentes a partir de la reconstrucción de la teoría de la intervención”.

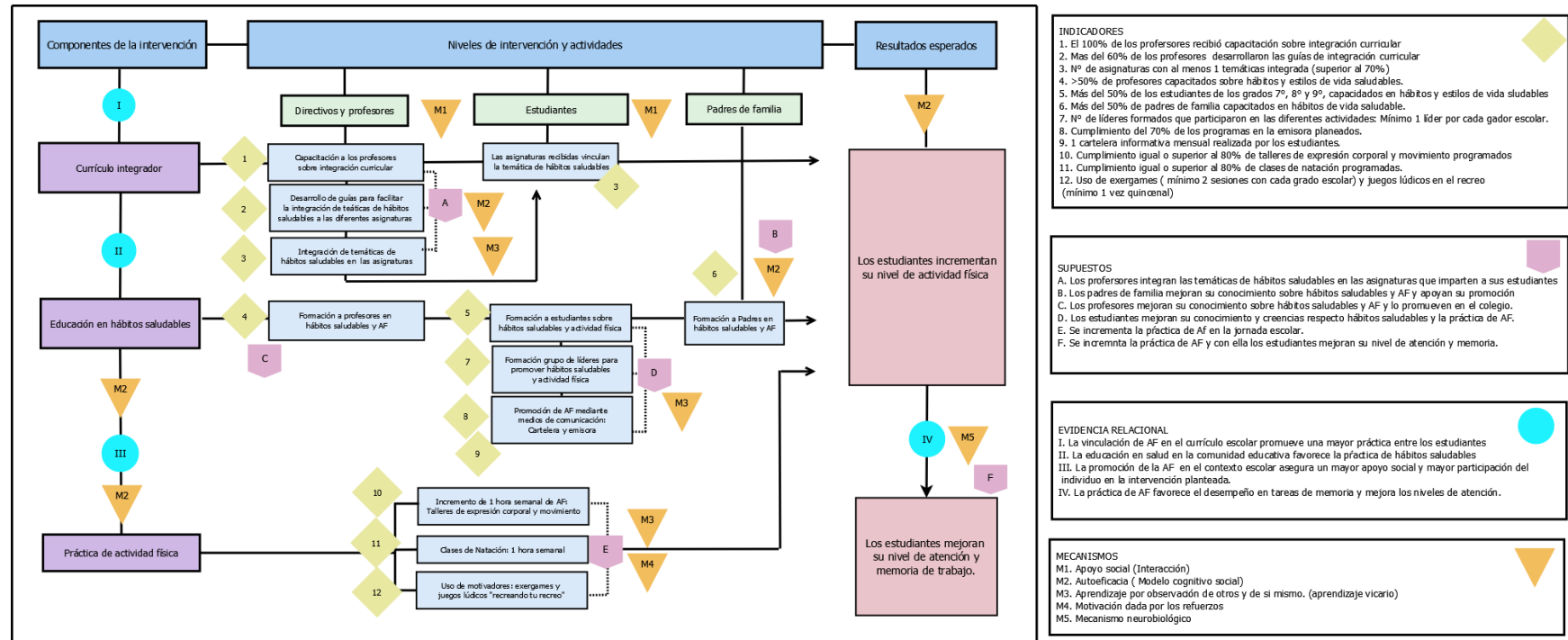
A partir de la revisión de los documentos de la intervención realizada, se describieron los componentes y los niveles de intervención con sus respectivas actividades e indicadores.

En la ruta se vincula los supuestos o condiciones previas para que pueda ocurrir el cambio previsto y los mecanismos que permiten que se active o produzca el cambio. Lo anteriormente mencionado se obtuvo a la luz de la evidencia, obtenida mediante revisión bibliográfica.

Finalmente, se exponen los actores ejecutores de la intervención y las intervenciones desarrolladas de forma simultánea en la institución educativa y en el municipio, como parte del contexto (68).

Para una mejor comprensión se presenta la ruta de la teoría del programa (Figura N° 3) y posteriormente se describe con mayor detalle cada componente de la ruta.

Figura n° 3. Teoría de la intervención (Ruta)



INTERVENCIÓN A EVALUAR

La intervención fue llevada a cabo por CEDETES y el grupo de investigación GIESC de la Universidad del Valle) (2), como un proyecto denominado *“Impacto de los exergames y juegos lúdicos sobre el acondicionamiento físico y estilos de vida saludables en una población adolescente”*.

La intervención tuvo una duración de 6 meses. Previo a la intervención se realizaron actividades socialización del proyecto con la comunidad educativa (4 meses), valoración pre-intervención (2 meses) y valoración pos-intervención (2 meses).

1. Sustento teórico de la intervención

El modelo teórico sobre el cual se desarrolló la intervención para promover hábitos saludables y la práctica de actividad física, es el “Modelo Ecológico”, propuesto Bronfenbrenner. Según este modelo se concibe el contexto como un conjunto de estructuras seriadas concéntricamente (69),(70).

En esta estructura ecológica, el nivel central *microsistema*, donde se desarrolla el individuo, incluye comportamientos, roles y relaciones con su entorno, característicos de los contextos cotidianos (71).

El segundo nivel, es el *mesosistema*, el cual se refiere a la interrelación de varios microsistemas o la interrelación de dos o más entornos en que una persona está inmersa, en este caso las relaciones que el adolescente establece entre la familia y su entorno escolar (71).

El *exosistema*, conformado por un entorno más amplio como por ejemplo las instituciones sociales, las políticas públicas, en los que el individuo no está incluido directamente; sin embargo si producen cambios que afectan los entornos donde está incluido el individuo. Por ejemplo, en el caso de la intervención, se refiere a las políticas institucionales o a los cambios que se realicen en el currículo escolar (71).

En la intervención además se empleó una serie de estrategias basadas en la evidencia y la teoría de aprendizaje social o cognitiva social (Bandura), con los cual se buscaba favorecer la adherencia a los hábitos saludables, especialmente en la actividad física. La teoría cognitiva social, aportó elementos en la intervención, especialmente en la búsqueda de un cambio de comportamiento para la adopción de hábitos saludables (2),(72).

2. Objetivo de la intervención

“Promover la actividad física (AF) y hábitos saludables, utilizando como motivadores los exergames y los juegos lúdicos, en la población adolescente de una Institución Educativa del municipio de La Cumbre (Valle del Cauca)”

3. Niveles y componentes de la intervención

La intervención tuvo 3 niveles de acción, los cuales se describen a continuación:

Nivel Individual: En este nivel se incluyó a los adolescentes en edades comprendidas entre los 12 y 17 años, que se encontraban cursando los grados 7°,8°y 9°.

Institucional: Se vinculó a los directivos (rector y coordinador) y la totalidad de profesores de la institución educativa.

Familiar: Se incluyó a padres de familia o acudientes de los estudiantes de los grados escolares 7°,8° y 9°.

4. Componentes de la intervención

La intervención se llevó a cabo en tres componentes principales: Currículo integrador, educación en hábitos saludables y práctica complementaria de actividad física vinculada a la jornada escolar.

Componente 1. Currículo integrador: Correspondiente a las modificaciones realizadas en el currículo escolar habitual, planteando la integración de temáticas relacionadas con hábitos saludables y la importancia de la práctica de AF.

Previo a la intervención, se realizó el análisis curricular de la Institución educativa, para determinar el abordaje a realizar en cuanto a la promoción de hábitos saludables y su integración en la malla curricular. Posteriormente se socializó la intervención con directivos y profesores y en conjunto se planearon las actividades a desarrollar. Las actividades de este componente estuvieron dirigidas por una profesional en educación especialista en currículo.

Componente 2: Educación en hábitos saludables

Se desarrolló una serie de capacitaciones bajo la metodología de taller teórico-práctico, donde se vincularon temáticas de promoción de hábitos saludables, enfatizando en la importancia de practicar actividad física. Esta educación en hábitos saludables estuvo dirigida a estudiantes, profesores y padres de familia, grupo de Líderes.

Las temáticas planteadas en cada una de las capacitaciones, corresponden a las temáticas sugeridas por la OMS(73), las guías internacionales de promoción de AF(74), (75).

Se vinculó además estrategias de comunicación haciendo uso de emisora y cartelera escolares, las cuales fueron realizadas con el grupo de los líderes. Se programó una emisión semanal dirigida por los líderes y un profesor encargado y 1 cartelera informativa mensual.

Componente 3. Práctica de Actividad física: Durante la intervención se vinculó en el currículo escolar 1 hora semanal de talleres donde se promovió la práctica de actividad física, a través de la expresión corporal. Además se vinculó 1 hora semanal de clases de natación.

Durante la intervención se incluyó una serie de estrategias como motivadores, entre ellos sesiones con videojuegos activos (exergames) y el desarrollo de juegos

tradicionales y colaborativos en las horas de descanso, denominadas “Recrea tu recreo” (1 vez cada quincena). Al no ser una actividad estructurada, no se plantearon indicadores para estas actividades, se desconoce la provisión, cobertura y uso de estas estrategias.

A continuación en la tabla n° 4 se describen cada una de las actividades desarrolladas en cada uno de los componentes.

Tabla n° 4. Componentes y actividades desarrolladas por la intervención

Componente	Dirigido a	Actividades	Temática	Meta	Responsable de ejecución
Componente 1: Currículo integrador	Directivos y profesores	Capacitación sobre adaptación curricular	Promoción de hábitos saludables en el contexto escolar. Integración curricular	4 capacitaciones	Profesional especializado en currículo y vinculado a la intervención. Fonoaudióloga
		Formulación y socialización de guías para facilitar a los profesores la integración de temáticas en hábitos saludables a las diferentes asignaturas	Guía N°1. Los adolescentes, la promoción de la salud en los adolescentes comunidad y las acciones de promoción de la salud en ellos desde la familia, la escuela, la comunidad y el servicio de salud.	5 Guías	
			Guía N°2. La importancia de disfrutar una buena salud, el concepto de salud, hábitos y estilos de vida saludables.		
			Guía N°3. Riesgos de los adolescentes y soluciones: datos y cifras y los principales problemas de salud.		
			Guías N° 4. Actividad física y su importancia.		
			Guías N°5. Pausas activas.		
		Acompañamientos individuales	Apoyo en la integración de las temáticas de hábitos saludables a las diferentes asignaturas.	2 con cada profesor- Total 24	
Componente 2: Educación en hábitos saludables	Directivos y profesores	Educación en hábitos saludables mediante la ejecución de talleres.	Taller introductorio.	6 talleres (1 taller mensual)	Fisioterapeuta
			Importancia de la actividad física y nutrición- Valoración de IMC.		
			Taller sobre Hábitos saludables y actividad física.		
			El cuerpo y la lúdica dentro del aula de clase.		
			Nutrición sana		
			Reunión final para definir de los responsables de las actividades del proyecto a las cuales se les darían continuidad.		
	Padres de Familia	Educación en hábitos saludables mediante la ejecución de talleres.	Taller introductorio.	6 talleres(1 taller mensual)	Fisioterapeuta
			Ser padre de un hijo adolescente.		
			Las emociones.		
			Hábitos saludables y actividad física.		
			La Vida en movimiento - Actividad física en familia.		
	Estudiantes grado 7°, 8° y 9°.	Educación en hábitos saludables mediante la ejecución de talleres.	La importancia de la práctica de actividad física y de una adecuada nutrición.	6 talleres (1 taller mensual)	Fisioterapeuta
			Las emociones.		
			Hábitos saludables: entrega y lectura participativa del folleto “Hábitos saludables”.		
			Hábitos saludables – actividad física.		
			La música y la lúdica como herramienta básica para el movimiento.		
			Nutrición sana.		
			Taller de cierre- Actividad lúdica.	9 talleres	Fisioterapeuta
			Identificación de necesidades y proyección del grupo de líderes.		

	Líderes estudiantiles	Educación en hábitos saludables y liderazgo para promoción de la salud, mediante la ejecución de talleres.	Taller: “Identificación de las características de un líder”. Oficialización de los objetivos por grupo de trabajo. Elaboración de la cartelera informativa sobre hábitos saludables con el tema: “Mi Cuerpo”. Taller: “La importancia de la organización en un líder”. Taller: “Estimulación del potencial creativo en un líder”. Taller: “Uso del Manejo y utilización del XBOX como motivador para la práctica de AF”. Taller: Planeación estratégica “captura la bandera” construcción características de liderazgo. Taller de socialización del plan de trabajo y realización de cartelera del Mes: Nutrición saludable. Taller de cierre- Cómo dar continuidad a las actividades desarrolladas posterior a la intervención.			
	Líderes estudiantiles	Emisión semanal en emisora escolar.	Tema libre referente a hábitos saludables, preparado por los estudiantes encargados.	24 emisiones	Fisioterapeuta	
		Cartelera informativa mensual.	Tema libre referente a hábitos saludables, preparado por los estudiantes encargados.	6 carteleras	Fisioterapeuta	
	Componente 3. Práctica de Actividad física	Estudiantes grado 7°, 8° y 9°.	Valoración pre y pos intervención	Aplicación de test: IPAQ_A, Test de legger, Neuropsi Atención y memoria.	100% de estudiantes que aceptaron participar.	Fisioterapeuta Psicóloga
		Estudiantes grado 7°, 8° y 9°.	Talleres de expresión corporal	Talleres de expresión corporal y movimiento con 1 hora de duración.	1 taller semanal con cada grado escolar. Total en cada grado escolar: 24	Practicante de último año de la licenciatura de recreación
		Estudiantes grado 7°, 8° y 9°.	Clases de natación	Clases de natación con cada grado escolar.	1 clase semanal con cada grado escolar con duración de 1 hora. Total en cada grado escolar: 20	Licenciada en Educación física y profesora de natación.
		Estudiantes grado 7°, 8° y 9°.	1. Sesiones con videojuegos activos. 2. Juegos tradicionales y colaborativos en las horas del recreo (recrea tu recreo)	Durante la intervención se incluyó una serie de estrategias como motivadores, entre ellos sesiones con videojuegos activos (exergames) y el desarrollo de juegos tradicionales y colaborativos en las horas de descanso, denominadas “Recrea tu recreo”.	(mínimo 1 vez a la semana)	Fisioterapeutas Practicante de último año de la licenciatura de recreación

5. ACTORES EJECUTORES DE LA INTERVENCIÓN

A continuación en la tabla n°5, se describe el rol de los ejecutores de la intervención.

Tabla n° 5. Actores ejecutores de la intervención

Grupo de actores	Actores	Rol en el proyecto
Gestores de la intervención	Directora del proyecto	Construcción de la propuesta de intervención, gestión, programación, seguimiento y acompañamiento. Evaluación inicial y final del nivel de AF, capacitación a padres, profesores y estudiantes en hábitos saludables, ejecución de talleres y actividades relacionadas con hábitos saludables.
	Coordinadora del proyecto	Coordinación y programación de las actividades planeadas en la intervención, acompañamiento, seguimiento. Evaluación inicial y final del nivel de AF, capacitación a padres, profesores y estudiantes en hábitos saludables, ejecución de talleres y actividades relacionadas con hábitos saludables.
	Especialista en Educación (Currículo)	Dirigir el proceso de integración en el currículo escolar, acompañamiento y capacitación a profesores, seguimiento a las actividades relacionadas con currículo. Apoyo en logística.
	Fonoaudióloga	Apoyo en proceso de integración en el currículo escolar, acompañamiento y capacitación a profesores, seguimiento a las actividades relacionadas con currículo. Apoyo en logística.
	Profesional en fisioterapia	Profesional de campo: Evaluación inicial y final relacionada con AF, capacitación a padres, profesores y estudiantes en hábitos saludables, ejecución de talleres y actividades relacionadas con hábitos saludables. Apoyo en logística.
	Psicología	Evaluación inicial y final de atención y memoria
	Estudiante de pregrado de Fisioterapia	Evaluación inicial y final del nivel de actividad física. Apoyo en el desarrollo de las diferentes actividades relacionadas con la promoción de la actividad física.
	Estudiante de Pregrado de Educación Física	Ejecución clases de natación a los estudiantes.
	Estudiante de pregrado de Recreación	Ejecución de talleres de expresión corporal, ejecución de actividades en “recrea tu recreo” y “exergames”.
Institución Educativa- Participantes en la ejecución	Rectora	Aprobación y apoyo.
	Coordinadora académica	Apoyo en la programación de actividades, seguimiento y acompañamiento en el proceso. Apoyo en logística.
	Profesores	Apoyo en la programación de actividades, acompañamiento, apoyo en la difusión de información.
Padres de familia	Representantes de la asociación de Padres	Apoyo en la programación de actividades, acompañamiento, apoyo en la difusión de información.
Estudiantes	Líderes estudiantiles	Apoyo en las actividades programadas, apoyo en la difusión de información entre sus pares.

El rol desempeñado por cada actor ejecutor de la intervención, fue asignado según capacidades sus capacidades técnicas, formación académica, capacidades de liderazgo, experticia y conocimiento en el tema.

Se confirma mediante los informes de gestión disponibles, que los actores ejecutores relacionados anteriormente, participaron el desarrollo completo de la intervención.

6. EVIDENCIA RELACIONAL

I. Currículo escolar

Según la evidencia, la influencia de la educación recibida por los estudiantes en las instituciones educativas es determinante en la adquisición y/o modificación de los hábitos diarios que determinan un estilo de vida saludable (76), (25), (17), (77).

Un currículo que integre la promoción de actividad física en el entorno escolar, requiere centrarse más en el individuo sus necesidades y habilidades y, lo más importante, el disfrute de la actividad física (78), como el tiempo destinado para la actividad física suele ser limitada dentro de la jornada escolar, su contenido debe ser efectivo y eficiente (79).

La intervención partió del supuesto que la vinculación de las temáticas de hábitos saludables incluidas en las diferentes asignaturas, proporcionarían a los estudiantes un mayor conocimiento y las habilidades sobre por qué y cómo se puede ser físicamente activos, diversificando las alternativas de actividad física y realizándolas mínimo tres veces por semana y a una determinada intensidad para mejorar la condición física (74), (80).

Desde esta perspectiva, la intervención optó por capacitar inicialmente a los directivos y profesores, quienes se consideraron como los principales promotores de hábitos saludables. Se brindó apoyo y asistencia personalizada para lograr la integración de temáticas de hábitos saludables en las diferentes asignaturas; para tal fin se diseñaron guías orientadoras con la especialista en currículo, las cuales

fueron suministradas a los profesores y desarrolladas en conjunto. Se contó además con asesorías personalizadas para aclarar dudas y brindar pautas para una mejor integración curricular (17).

II. Educación en salud

La educación para la salud, se refiere a la *“combinación planificada de experiencias de aprendizaje, diseñada con la intención de predisponer, facilitar y reforzar comportamientos voluntarios que conduzcan a la salud en individuos, grupos y comunidades”*(71).

La educación para la salud en la escuela, es una actividad de comunicación que implica una enseñanza y un aprendizaje respecto de una serie de conocimientos, creencias, actitudes, valores, habilidades y competencias (81).

Los profesores son cruciales para la promoción de la actividad física en las instituciones educativas, sin embargo, no necesariamente poseen los conocimientos y habilidades adecuadas para hacerlo de una forma efectiva. Por ello, a través de la intervención en el componente de educación en salud, se pretendió proporcionar una capacitación adecuada, regular y apropiada. (78)

Así mismo, la educación en salud brindada a las familias, cumplió un rol importante, porque la familia es la red de apoyo más cercana que puede promover la realización de AF y de la adopción de hábitos y estilos de vida saludables. Los padres capacitados valoran más la importancia y los beneficios de practicar la actividad física y pueden motivar a sus hijos en su práctica a nivel extra-escolar (82).

La educación para la salud que se brindó a los estudiantes, estuvo diseñada para ayudar a los estudiantes a adquirir el conocimiento, las actitudes y las habilidades necesarios para tomar decisiones informadas, practicar comportamientos saludables y crear condiciones que sean propicias para la salud. (78)

III. Promoción salud en el contexto escolar

Según la OMS, Las intervenciones encaminadas a promover la salud en un contexto escolar, deben fomentar la creación de ambientes físicos y psicosociales saludables

y acciones de educación para la salud, incentivar la incorporación de la promoción de la salud en la cultura escolar y en el proyecto educativo institucional e involucrar a toda la comunidad educativa (estudiantes, padres, profesores, directivos), brindando la información y la formación apropiada para que esta intervención sea sostenible en el tiempo. (83)

La promoción de la salud y de hábitos saludables en un contexto escolar, ayuda a aquellos estudiantes que tienen un menor apoyo social y familiar para realizarla. Se ha evidenciado que con la AF bien orientada y planeada, se logra una mejor adherencia (8).

Bajo esta premisa, la intervención para lograr los cambios esperados pensó en un enfoque integrador que vinculara diferentes actores de la comunidad educativa para un mismo propósito desde sus diferentes componentes.

IV. La AF mejora los niveles de atención y memoria de trabajo

Según la literatura, la tarea fundamental de las instituciones educativas es conseguir los mejores resultados de aprendizaje, bajo la premisa de que un alumno sano aprende mejor. Las escuelas promotoras de salud eficaces, contribuyen en gran medida a que la escuela cumpla sus objetivos educativos y de desarrollo.(81)

Uno de los múltiples beneficios que trae consigo la práctica de la actividad física, es su influencia en el desarrollo de procesos cognitivos superiores conocidos como funciones ejecutivas. Una de las funciones ejecutivas primordiales para el aprendizaje es la memoria de trabajo. La memoria de trabajo se desarrolla significativamente en la infancia y la adolescencia, lo que tiene implicaciones importantes en el desempeño académico, por lo tanto es imprescindible que la AF se promueva activamente en las instituciones educativas.(78)

Respecto a los procesos atencionales, existe evidencia de que la actividad física ayuda a aliviar la tensión, la inquietud y la falta de concentración. Por tanto los estudiantes físicamente activos tienen más probabilidades de tener un mejor desempeño académico (13), (15),

La evidencia además sugiere que aumentar el tiempo dedicado a la actividad física en la escuela no tiene efectos negativos significativos en el rendimiento académico de los estudiantes (84).

7. MECANISMOS

Los mecanismos son los medios que generan cambios, los cuales son activados por la intervención. Estos mecanismos dependen a su vez del contexto en que se aplican (85).

M1. Apoyo Social- Interacción

Según la teoría, las intervenciones basadas en el modelo ecológico, especialmente las relacionadas con promoción de la salud y hábitos saludables aseguran un mayor apoyo social y una mayor participación del individuo en la intervención planteada (70),(71) (76).

Se afirma que el desarrollo es siempre una interacción entre el organismo y su ambiente inmediato, este desarrollo tiene como principal característica el estudio del individuo desde tres dimensiones: 1. física-biológica, la cual corresponde a las necesidades fisiológicas y de salud. 2. Psíquicas-emocionales, hacen referencia a las necesidades cognitivo-intelectuales, afectivo-emocionales, de realización personal, necesidades de ocio y diversión. 3. Sociales, en la cual se incluyen la necesidades de relación e interacción social, de participación, integración, sentido de pertenencia e identificación personal y grupal (86).

La familia y la institución educativa, como primer sistema de relación, cumple una función socializante muy importante en el desarrollo del individuo y es determinante en la forma en cómo se desarrollaran las relaciones con otras personas en diferentes contextos, así como el aprendizaje y desarrollo de conductas u hábitos durante la etapa de desarrollo (86). Es por ello que las intervenciones en promoción de la salud vinculan generalmente a las redes de apoyo más cercanas.

Referente al apoyo social que ofrece la familia en la actividad física realizada por niños y adolescentes, algunos estudios han concluido que el apoyo ofrecido por los

padre influí influía positivamente en la AF realizada por los niños (10-12 años), siendo la madre quien representa un elemento socializador más fuerte (87). Mientras que para los adolescentes (12-14 años) el apoyo ofrecido por el padre (en el caso de los hombres) y los mejores amigos, tenía una mayor influencia en la práctica de AF(88). Otro estudio mencionan que esta relación se extiende a todos los miembros de la familia(89).

M2. Autoeficacia

En la teoría cognitivo social el concepto fundamental es la autoeficacia, la cual se refiere a las creencias que tiene la persona sobre sus capacidades para organizar y ejecutar una acción, requeridos en situaciones esperadas o en niveles de rendimiento, en este caso la práctica de la actividad física. Para lograr una autoeficacia se requiere de: la conducta, los factores personales, que incluyen eventos cognitivos, afectivos y biológicos y finalmente, factores medioambientales. Todos estos elementos interactúan entre sí recíprocamente para lograr un aprendizaje o alcanzar un nivel de autoeficacia (72).

En el marco de la teoría cognitivo-social, el mecanismos mediador es la autoeficacia, la cual está relacionada con la confianza del individuo en sí mismo para conseguir ser físicamente activo y el apoyo social como variables cognitiva y social respectivamente (72)

M3. Aprendizaje por observación de otros

El aprendizaje por observación de otros y de sí mismos durante las actividades grupales motiva la práctica de AF. La expectativa por los beneficios o resultados que traerá la actividad física, influenciada por el conocimiento y las habilidades adquiridas favorecerán la práctica de AF (72).

M4. Motivación dada por los refuerzos

El empleo de los exergames, los juegos tradicionales y las pausas activas actúan como refuerzo o recompensa, lo cual incrementa la motivación para la práctica de

actividad física (90),(91),(92). Aparece además el equilibrio decisional, por ejemplo identificar los pro y los contra de practicar AF, el disfrute de la AF y la autoevaluación.

Según varios estudios, los exergames y los juegos colaborativos o que incentiven la competitividad motivan a la práctica de la actividad física, especialmente en los niños y adolescentes (90),(91),(92).

M5. Mecanismo neurobiológico

La actividad física se asocia con un aumento en la producción de Dopamina y por tanto un rendimiento superior en tareas de memoria, atención y control de interferencia, así como índices elevados de la función ejecutiva, lo cual está relacionado con el control cognitivo mejorado. (26), (33), (38), (39), (93).

8. EFECTOS

Intervención Multicomponente y multinivel en el incremento de la práctica de la AF

Según la evidencia, la promoción de la actividad física mediante un programa que incluya diferentes niveles de intervención y diferentes componentes han demostrado mayor efectividad respecto los programas de intervención individual (17), (24).

Como se mencionó con anterioridad, la intervención realizada se llevó a cabo en un modelo ecológico, vinculando toda la comunidad educativa, la cual se consideró de gran importancia para lograr una promoción de hábitos saludables efectiva. Así mismo, la intervención incluyó tres grandes componentes: Integración curricular de temáticas de hábitos saludables, educación en salud y práctica complementaria de actividad física en el currículo.

La intervención en su conjunto, esperaba que los estudiantes tuvieran un mayor conocimiento en hábitos saludables, un mayor empoderamiento para tomar decisiones informadas sobre su salud, una mayor motivación para ejercer un cambio

en sus hábitos, lo cual se traduciría como un efecto final, en la adopción de hábitos saludables, entre ellos una mayor práctica de actividad física (17),(23),(24),(25).

Actividad física y su efecto a nivel neurocognitivo

En la actualidad no existe un modelo teórico que describa el efecto de la actividad física sobre la cognición. Sin embargo, existe evidencia acerca de los beneficios de la actividad física para la salud cognitiva en adolescentes. Se sugiere que la integración de la actividad física durante la jornada escolar puede mejorar el aprendizaje a través de una mayor capacidad de atención y concentración (35), (94),(95),(96). En términos de tipo e intensidad de actividad física, la actividad aeróbica moderada a vigorosa ha demostrado ser la manera más eficaz para alcanzar estos beneficios (12), (40), (95). Sin embargo, otros estudios han demostrado que la AF moderada parece favorecer más las funciones cognitivas en comparación con una intensidad vigorosa (97)

Para explicar la relación entre la actividad física y la neurocognición, se han planteado numerosas hipótesis partiendo de la evidencia. Por una parte, se sugiere que la actividad física incide en el incremento de la serotonina y la norepinefrina, lo cual facilita el procesamiento de la información (98). Así mismo, se plantea que la actividad física aumenta los niveles del factor neurotrófico cerebral (BDNF), el factor de crecimiento insulínico (IGF-I) y el factor de crecimiento de fibroblastos básico (bFGF) que ayudan a la supervivencia neuronal, la diferenciación en el desarrollo del cerebro, las ramificaciones dendríticas y la sinapsis (98), (99).

El factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) es un mediador clave en la plasticidad sináptica en el hipocampo, el centro de memoria del cerebro. El BDNF en conjunto con el factor de crecimiento nervioso (NGF), pueden mediar la acción de la actividad física en la función cognitiva teniendo su origen en los procesos metabólicos (100).

A nivel de funciones ejecutivas, La dopamina y la noradrenalina juegan un papel importante, debido a que son neurotransmisores que activan el hipocampo, el cual

está positivamente influenciado por un aumento moderado en la excitación durante la actividad aeróbica, por lo tanto podría esperarse que la actividad física de intensidad moderada podría tener un efecto positivo en la memoria y la atención (101), (102), (103).

9. INTERVENCIONES SIMULTÁNEAS A LA INTERVENCIÓN

Como parte de la descripción del contexto en el cual se llevó a cabo la intervención, fue importante identificar la ejecución de intervenciones o programas que se desarrollaron de forma simultánea en la institución educativa y en el municipio en el periodo durante el cual se realizó la intervención (2016), los cuales se describen a continuación en la tabla n°6.

El proyecto denominado “Ocupación del tiempo libre- Juegos intramurales”, se encuentra muy relacionado con la intervención a evaluar; sin embargo, este proyecto funciona desde al año 2013 sin variaciones para el año 2016. Existe un comité deportivo conformado por profesores y representantes estudiantiles. Los torneos intramurales de microfútbol con los estudiantes se llevan a cabo 1 vez al año. Por tanto no se considera que este proyecto pudiese estar relacionado con los indicadores resultado de la presente intervención.

Tabla n° 6. Intervenciones simultáneas realizadas

Proyecto	Objetivo	Tiempo	Actividades desarrolladas
“Ocupación del tiempo libre- Juegos intramurales”	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de comités deportivos Aumentar la participación de la 	Año Lectivo 2013-2016	<ul style="list-style-type: none"> Conformación comité deportivo Torneo intramural de estudiantes en la modalidad de microfútbol.

	comunidad educativa en eventos deportivos.		<ul style="list-style-type: none"> • Un encuentro deportivo de docentes con las Instituciones vecinas.
"Club defensores del agua- PRAES Viajeros del cosmos" AcuaValle	Sensibilización para el uso racional del recurso hídrico.	Año Lectivo 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de un sistema de recolección de aguas lluvias en la sede IPS SIBO. • Ejecución de programa radial promoviendo la conservación del agua. • Visita de los estudiantes a la planta de tratamiento de AcuaValle. • Talleres con estudiantes para el análisis de consumo de servicios públicos.
"Educación para la sexualidad y construcción de ciudadanía"	Generar prácticas pedagógicas que propician el desarrollo de competencias en los estudiantes, para que puedan incorporar en su cotidianidad el ejercicio de los derechos humanos sexuales y reproductivos, y de esta manera tomar decisiones que les permitan vivir una sexualidad sana, plena y responsable, que enriquezca su proyecto de vida y el de los demás.	Año Lectivo 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de Escuela de Padres • Implementación de la semana de la salud mental, salud sexual y construcción de ciudadanía. • Talleres de autoestima, valores. • Talleres de educación sexual en estudiantes de 7° y 9° • Taller de autonomía con estudiantes de 8°.
"Prevención de desastres"	Generar acciones para la identificación y prevención de factores de riesgo.	Año Lectivo 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación equipo de prevención de desastres (estudiantes). • Realización de brigada para la detección de zona de alto riesgo en la institución educativa. • Implemento de dispositivo de emergencia para simulacros.
"Semilleros lectores y escritores"	Estimular habilidades de lectura y escritura en los estudiantes de la Institución educativa.	Año Lectivo 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Donación de libros, cuentos y fábulas. • Actividad de producción textual con estudiantes de 6to y 7° grado escolar. • Elaboración de mural para promover la lectura en los estudiantes. • Enlucimiento de la biblioteca.
"Educación para la democracia, convivencia y paz"	Promover valores y desarrollar competencias individuales y grupales para ejercer la democracia, interactuar con base el respeto a los derechos de los demás, manejar de forma adecuada los conflictos y participar en alternativas de solución a los problemas que se presenten.	Año Lectivo 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Elección de personero en la Institución educativa. • Conformación comité de convivencia. • Salida pedagógica y de integración con los estudiantes de la Institución educativa. • Celebración día del estudiante.

11.2 RESULTADOS OBJETIVO 2

“Determinar el nivel de cumplimiento de indicadores de provisión, uso y cobertura planteados por la intervención”.

Se realizó el análisis del cumplimiento de indicadores la intervención en los tres componentes: Integración curricular, educación en hábitos saludables, práctica de actividad física. Para su mayor comprensión, se empleó la matriz de marco lógico, la cual es una herramienta analítica, de presentación, la cual es de gran utilidad en la en la conceptualización, el diseño, la ejecución, el seguimiento y la evaluación de intervenciones.(21)

En la matriz, los indicadores de provisión, uso y cobertura de describen alrededor de los componentes y sus actividades y los indicadores de resultado a nivel del propósito.

Siguiendo el orden lógico desde la provisión hasta el resultado, la provisión adecuada significa que las actividades están disponibles y son accesibles a la población objetivo, en este caso los estudiantes. Una vez que las actividades estén disponibles, los estudiantes hacen uso de ellas. Finalmente el uso puede llevar a los cambios deseados o previstos por la intervención, evidenciados en los indicadores de resultado, en este caso en el nivel de actividad física, atención y memoria de trabajo de los estudiantes.

A continuación en la tabla n° 7 y 7.1, se presenta la matriz, donde se describe el fin, el propósito, los componentes y las actividades de la intervención con sus respectivos indicadores, medios de verificación y supuestos.

Posteriormente se presenta el nivel de cumplimiento de cada uno de los indicadores propuestos por la intervención.

Tabla N°7. Matriz del Marco Lógico

	Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Propuesta de promoción de actividad física y hábitos saludables, integrados en el currículo, para la Institución educativa.	1 propuesta desarrollada y socializada con los directivos de la institución educativa, sobre promoción de actividad física y promoción de hábitos saludables	<ul style="list-style-type: none"> Documento con la Propuesta presentada sobre la promoción de actividad física y promoción de hábitos saludables para ser vinculada en el currículo escolar. Asignaturas con integración de temáticas de hábitos saludables, en su planeación Uso de los exergames en clases y recreos. Continuación de recreando los recreos. Continuación del grupo de líderes. 	<ul style="list-style-type: none"> La institución educativa propicia los espacios para la práctica de actividad física en la jornada escolar y extracurricular. La institución educativa garantiza la promoción de hábitos saludables.
Propósito	Incremento en el nivel de Actividad física.	Nivel de actividad física realizada Resultado esperado: 50% de los estudiantes incrementa el nivel de actividad física Resultado obtenido: Incremento en el nivel de AF ($p < 0.001$) (Se explica en detalle más adelante)	Valoración Test IPAQ-A pre-pos	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes incrementan el nivel de actividad física y mejoran sus niveles de atención y memoria de trabajo.
	Incremento en nivel de atención y memoria de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de atención Resultado esperado: 50% de los estudiantes incrementa el nivel de atención. Resultado obtenido: Incremento en el nivel de atención ($p < 0.001$) (Se explica en detalle más adelante) Nivel de memoria de trabajo Resultado esperado: 50% de los estudiantes incrementa el nivel de memoria de trabajo Resultado obtenido: Incremento en el nivel de memoria de trabajo. ($p < 0.001$) (Se explica en detalle más adelante) 	Valoración Test Neuropsi pre-pos	
Componentes	Adaptación Curricular	Número de temáticas adaptadas en la asignatura/ número total de temáticas. Resultado esperado: 100% (al menos 1 temática en cada asignatura) Resultado obtenido: 58% de las asignaturas integraron al menos una temática de hábitos saludables.	Propuestas presentadas por los profesores	<ul style="list-style-type: none"> Los profesores promueven hábitos saludables en las diferentes asignaturas. Los estudiantes mejoran su percepción y creencias

	Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
	Educación en Hábitos saludables	No. de personas capacitados (estudiantes, profesores, padres) / No. total de personas convocadas (estudiantes, profesores, padres) Resultado esperado: 50% de población capacitada Resultado obtenido: 208 /302= 68%	Encuestas realizadas a profesores y Listados de asistencia	respecto a practicar hábitos saludables y actividad física. <ul style="list-style-type: none"> Se incrementa la práctica de actividad física en la jornada escolar.
	Práctica de Actividad Física	Número de horas de actividad física semanal adicionales, realizada por los estudiantes implementada en el currículo escolar Resultado esperado: 100% (2 horas semanales) Resultado obtenido: 100% correspondiente a 2 horas semanales.	Evaluación pre y pos intervención	

Tabla N°7.1 Matriz del Marco Lógico: Componentes y actividades

Componente: Actividades	Resumen Narrativo	Indicadores		Medios de verificación	Supuestos
Actividades del componente 1. Integración Curricular	Capacitación a Profesores sobre adaptación curricular	Provisión	Uso	-Cronograma de la intervención con programación de talleres -Listados de asistencia a los talleres de capacitación. - Propuestas presentadas por los profesores	<ul style="list-style-type: none">Alta participación en los talleres de capacitaciónLos profesores desarrollan las guías de adaptación curricular.Los profesores logran integrar la temática de sus asignaturas, vinculando la temática de hábitos saludables.
		Número de talleres realizados/ Número de talleres programados con profesores =4/4 Cumplimiento: 100%	- N° de profesores capacitados en los talleres/ N° total de profesores=8/10 Cumplimiento: 83%		
	Desarrollo de guías para facilitar la adaptación de temáticas de hábitos saludables en las diferentes asignaturas.	N° de guías desarrolladas/ N° de guías suministradas=5/5 Cumplimiento: 100%	- N° de profesores que desarrollaron las guías / N° total de profesores= 8/12 Cumplimiento: 67%	- Encuesta aplicada a profesores sobre aplicación de guías. - N° de guías desarrolladas enviadas por los profesores.	
	Acompañamiento para facilitar la integración de las temáticas de hábitos saludables en el currículo	Número de acompañamientos individuales realizados/ Número de acompañamientos programados con profesores= 20/24 Cumplimiento: 83%	Número de asignaturas que integraron al menos una temática de hábitos saludables/ Número total de asignaturas= 6/11 Cumplimiento: 58%	-Cronograma de la intervención con programación de acompañamientos. -Actas de acompañamiento - Propuestas de integración enviadas por los profesores	
		Cobertura esperada: 100% Cobertura obtenida: Las actividades desarrolladas tuvieron una cobertura del 83% de la población en este componente.			

Actividades del componente 2. Educación en Hábitos saludables	Capacitación a profesores sobre Hábitos saludables y práctica de actividad física	Provisión Número de talleres realizados con profesores/ Número de talleres programados con profesores=5/6 Cumplimiento:83%	Uso N° de profesores y directivos asistentes a los talleres/ N° total de profesores y directivos= 10/12 Cumplimiento: 86%	- Cronograma de la intervención con programación de talleres. -Planeación de talleres. -Listados de Asistencia	<ul style="list-style-type: none">Las personas que reciben la capacitación, mejoran su conocimiento y su percepción respecto a la importancia de practicar hábitos saludables en un 50%
	Capacitación a Estudiantes sobre hábitos saludables y Actividad física	Número de talleres realizados con estudiantes/ Número de talleres programados con estudiantes=6/6 Cumplimiento:100%	N° de estudiantes asistentes a los talleres/ N° total de estudiantes= 137/144 Cumplimiento: Asistencia del 95%	- Cronograma de la intervención con programación de talleres. -Planeación de talleres. -Listados de Asistencia	
	Capacitación a Padres sobre hábitos saludables y actividad física.	Número de talleres realizados con padres de familia / N° de talleres programados con Padres de Familia= 5/6 Cumplimiento: 83%	N° de padres de familia asistentes a los talleres/ N° total de padres de familia= 53/144 Cumplimiento: Asistencia del 37%	- Cronograma de la intervención con programación de talleres. -Planeación de talleres. -Listados de Asistencia	
	Formación de líderes estudiantiles en hábitos saludables.	Número de talleres realizados con líderes/ Número de talleres programados con líderes=8/9 Cumplimiento:80%	N° de líderes formados que participaron en las diferentes actividades/ Líderes convocados= 8/8 Cumplimiento: 100%	- Cronograma de la intervención con programación de talleres. -Planeación de talleres. -Listados de Asistencia	
		Capacitaciones: educación en hábitos saludables Cobertura total esperada: 302 personas capacitadas. Cobertura total obtenida: 208 personas capacitadas (68%)			
	Promoción de hábitos saludables con estrategias de comunicación: emisora escolar y carteleras informativas.	Número de emisiones realizadas/ Número de emisiones programadas= 10/20 Cumplimiento:50%		- Cronograma con planeación de emisiones. -Planilla de control de emisiones realizadas.	
		N° de carteleras informativas realizadas/ N° de carteleras informativas programadas= 6/6 Cumplimiento: 100%		- Cronograma con planeación de carteleras a realizar con responsables. -Planilla de control de carteleras realizadas.	

Actividades del componente 3. Actividad física en la Escuela	- Talleres de expresión corporal a estudiantes 1 clase semanal por grupo	Provisión Número de clases de expresión corporal en cada grado escolar / Número de clases programadas en cada grado escolar= 22/24 Cumplimiento: 92%	Uso N° de estudiantes asistentes a las clases de expresión corporal/ N° total de estudiantes = 138/144 Cumplimiento: 96%	- Cronograma de programación de clases. -Planeación de clases de expresión corporal. -Listados de Asistencia	<ul style="list-style-type: none"> Se incrementa en 3 horas semanales la práctica de actividad física durante la jornada escolar. Se motiva a los estudiantes a la práctica de AF mediante el uso de exergames y la participación de juegos tradicionales y colaborativos.
	- Clases de natación 1 clase a la semana por grupo	Número de clases de natación realizadas/ Número de clases de natación programadas= 12/16 Cumplimiento: 75%	N° de estudiantes asistentes a las clases de natación/ N° total de estudiantes=122/144 Cumplimiento: 85%	- Cronograma de programación de clases. -Planeación de clases de natación. -Listados de Asistencia	
		Cobertura esperada total: 100% (144 estudiantes) Cobertura total obtenida: 90% (130 estudiantes)			
	- Sesiones de exergames y juegos tradicionales en la hora de descanso como motivadores para la práctica de AF.	Número de sesiones realizadas con exergames/ Número de sesiones programadas. (2 sesiones con cada grado escolar durante la intervención) Cumplimiento: Se desconoce	Número de estudiantes participantes en las sesiones realizadas con exergames/ Número N° total de estudiantes. Cumplimiento: Se desconoce	Reporte de sesiones de exergames realizadas.	
		Número de sesiones realizadas con juego tradicionales en el recreo/ Número de sesiones programadas. Cumplimiento: Se desconoce	Número de estudiantes participantes en las sesiones realizadas con juegos tradicionales/ Número N° total de estudiantes. Cumplimiento: Se desconoce	Reporte de sesiones de juegos tradicionales realizadas en los descansos.	

CUMPLIMIENTO DE INDICADORES EN CADA UNO DE LOS COMPONENTES DE INTERVENCIÓN

Integración curricular

El componente de currículo integrador fue desarrollado con los directivos y profesores de la institución educativa, contó con la participación de 12 profesores y dos directivos.

En cuanto a provisión, se planearon y desarrollaron 4 talleres de capacitación con las temáticas de adaptación curricular. Se realizó el 83% de los acompañamientos individuales planeados, es decir dos acompañamientos con 10 de 12 profesores y se desarrollaron y socializaron el 100% de las guías para facilitar la adaptación curricular (5 guías).

Respecto a los indicadores de uso, en las capacitaciones de integración curricular se contó con la participación de 10 de 12 profesores (83%). Se encontró que el 67 % de los profesores desarrollaron las guías (8 de 12) y el 58% de los grados escolares tuvieron integración de las temáticas de actividad física y hábitos saludables en sus asignaturas (6 de 11).

Educación en hábitos saludables

En este componente, se observa un cumplimiento en indicadores de provisión superior al 80% en lo referente a los talleres de capacitación, donde se realizaron los 6 de 6 talleres planeados con los estudiantes, 5 de 6 talleres con padres de familia y 5 de 6 talleres con profesores.

En cuanto a las actividades relacionadas con promoción de hábitos saludables mediante medios de comunicación institucional, se realizaron 12 de 24 emisiones programadas (50%) y se elaboraron 6 carteleras informativas (1 mensual), cumpliendo con el 100% programado.

Respecto a los indicadores de uso, se observa que la asistencia de los padres de familia y acudientes fue baja en relación a la de los profesores y estudiantes. Esto

puede deberse a que los talleres para padres se planearon en jornada laboral y muchos de ellos trabajan o viven en zona rural, dificultando su traslado. La mayor asistencia de padres se vio reflejada cuando los talleres se realizaron en las jornadas de entrega de calificaciones de sus hijos.

No se cumplió con el indicador esperado (>50% de padres de familia y/o acudientes capacitados) Por el contrario, se obtuvo una alta participación de profesores y estudiantes en los talleres programados, los cuales se llevaron a cabo dentro de la jornada curricular.

En cuanto a los líderes estudiantiles, se conformó el grupo “Oxígeno” el cual contó con los representantes de cada uno de los grados escolares y el personero de la institución educativa (8 participantes), quienes apoyaron la promoción de las actividades realizadas y lideraron las estrategias de comunicación: cartelera informativa mensual y la emisora, los cuales fueron medios empleados para difundir las temáticas mensuales de promoción de hábitos saludables y para motivar a los estudiantes a participar de las actividades semanales.

Práctica de actividad física

Se realizó un taller semanal de expresión corporal con duración de 1 hora 30 minutos con cada grado escolar, cumpliendo con 22 de 24 (90%) talleres programados. Teniendo en cuenta que estos talleres se realizaron en la jornada curricular, se contó en promedio con la participación del 92% de los estudiantes.

En cuanto a las clases de natación, estos iniciaron con retraso, puesto que las clases se realizaron fuera de la institución y los estudiantes debían contar con un seguro escolar de accidentes. El número de clases programadas fueron 16 en cada grado escolar, se llevaron a cabo 12 clases en los grados 7° y 11 clases en los grados escolares 8° y 9°; es decir el 75%. Las clases contaron con la participación del 85% de los estudiantes.

Uso de motivadores en la AF “exergames y juegos tradicionales”

Se programó dos sesiones con cada grado escolar enseñando el uso de videojuegos activos, además de juegos tradicionales y juegos colaborativos en los tiempos de descanso o de recreo. También algunos profesores usaron este tipo de motivadores en algunas de sus clases.

No fue posible establecer el cumplimiento de estas actividades en términos de provisión y uso, debido a que no se planteó como sesiones estructuradas, su uso se dio de forma esporádica y no se contó con un registro y/o seguimiento de dichas actividades.

11.3 RESULTADOS OBJETIVOS 3 Y 4

11.3.1 Características demográficas

Partiendo de los 107 registros que cumplieron con los criterios para ingresar en el análisis, se realizó la descripción demográfica de la población que participó en la intervención, donde se incluyeron las variables de interés (tabla n°8).

Se estimó la media de la edad en 13,9 años. El 59,80% de los participantes eran hombres y el 40,19% mujeres. La mayoría de ellos se encontraban cursando 7° grado escolar (43%).

Respecto a escolaridad de los padres, se observa que la mayoría de ellos cuenta con estudios de básica secundaria (madres 72%, padres 62%) seguidos de estudios en básica primaria.

Tabla n° 8. Características Demográficas

VARIABLE		Frecuencia (%)
Edad promedio (ds)		13.9 (\pm 1.24)
Sexo		
Masculino		64 (59,8%)
Femenino		43 (40,2%)
Grado escolar		
Séptimo		46 (43%)
Octavo		29 (27%)
Noveno		32 (30%)
Escolaridad de los padres	Madre	Padre
Primaria	28 (26,42%)	33 (31,13%)
Secundaria	72 (67,92%)	62 (58,49%)
Técnico-Tecnológico	4 (3,77%)	7 (6,60%)
Universitario	2 (1,89%)	4 (3,77%)
n=107		

11.3.2 Cambios en el nivel de actividad física

Con el objetivo de determinar el cambio en el nivel de AF, se tomaron los registros de valoración pre y pos intervención, correspondientes al test IPAQ_A.

A continuación en la tabla N°9 se presenta los valores del nivel de actividad física, donde se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$) posterior a la intervención realizada, sin encontrar diferencia entre el sexo masculino y femenino.

Tabla N°9 Nivel de Actividad Física. Diferencias antes y después de la intervención

Variable	Antes promedio (ds)	Después promedio (ds)	Diferencia de medias (ds)	VALOR p
Nivel de actividad Física (IPAQ_A)				
Mujeres	1,98 (±0,65)	2,33 (±0,63)	0,32(±0,13)	<0,0001
Hombres	2,32 (±0,60)	2,94, (±0,85)	0,60(±0,13)	<0,0001
Hombres y mujeres	2,18 (±0,65)	2,67(±0,82)	0,49(±0,10)	<0,0001

11.3.3 Cambios en el nivel de atención

En la categoría de atención se evaluaron los procesos de atención selectiva, atención sostenida y control atencional; para realizar el presente análisis se tomó las puntuaciones naturales obtenidas en cada ítem (Tabla n°10).

En cuanto al proceso de atención selectiva, en la prueba evocación de dígitos en progresión, se observa un incremento en la diferencia de medias de 5,08 a 5,46, mostrando una diferencia significativa con un valor $p < 0,0001$; de igual forma se presentó un incremento en la prueba de evocación de cubos en progresión, con una diferencia de medias de (0,4167) con un valor $p < 0,0001$.

Los cambios en el control atencional fueron medidos con pruebas relacionadas con la función ejecutiva, incluyendo fluidez verbal semántica y fonológica, fluidez no verbal y el test de Stroop. En cuanto al test de Stroop, se tomaron las puntuaciones naturales referentes a tiempo y aciertos en interferencia.

Se encuentran cambios significativos en el control atencional en las diferentes tareas realizadas ($p < 0,0001$). En el test de Stroop se observa un incremento en el número de aciertos con un menor tiempo en la ejecución de la tarea.

No se encuentra un cambio estadísticamente significativo en la atención sostenida, valorada con la sub-prueba de detección de dígitos.

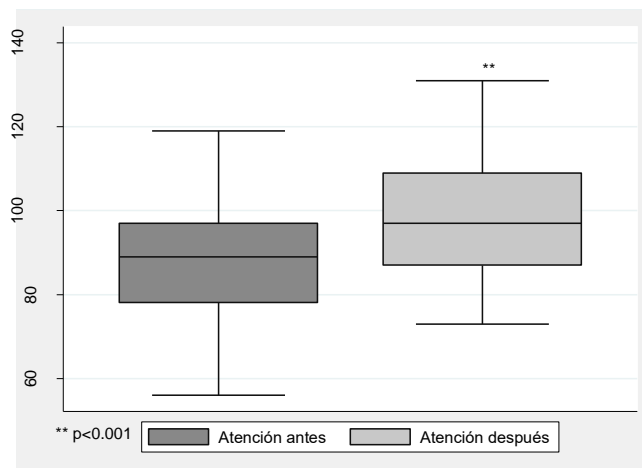
Tabla n° 10. Resultados en atención antes y después de la intervención

Variable	Antes promedio (ds)	Después promedio (ds)	Diferencia de medias (ds)	VALOR p
ATENCIÓN SELECTIVA				
Dígitos en progresión	5,08 (\pm 0,76)	5,46 (\pm 0,63)	0,383 (\pm 0,675)	<0,0001.
Cubos en progresión	4,81 (\pm 0,82)	5,2 (\pm 0,8)	0,416 (\pm 0,846)	<0,0001.
ATENCIÓN SOSTENIDA				
Detección de dígitos*	<u>8,8 (\pm0,12)</u>	<u>8,9(\pm0,12)</u>	<u>0,09 (\pm0,13)</u>	<u>>0,05</u>
CONTROL ATENCIONAL				
Fluidez verbal semántica	17 (\pm 4,3)	18 (\pm 3,9)	0,908 (\pm 3,176)	<0,0001.
Fluidez verbal fonológica	11 (\pm 3,8)	12 (\pm 3,7)	0,5417 (\pm 3,046)	<0,0001.
Fluidez no verbal	12 (\pm 4,8)	13 (\pm 6)	0,9750 (\pm 5,156)	<0,0001.
Stroop tiempo interferencia	44 (\pm 8,4)	40 (\pm 8)	-3,575 (\pm 6,48)	<0,0001.
Aciertos interferencia*	33,2 (\pm 2,44)	34,8(\pm 0,12)	-1.60 (0,26)	<0,001

*Prueba no paramétrica

Finalmente en la categoría de atención, se analizó la puntuación total obtenida, observando una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$) posterior a la intervención, con una diferencia de medias de 10.58 (\pm 9,39) (Gráfico n°1).

Gráfico N° 1. Nivel de Atención antes y después de la intervención



11.3.4 Cambios en la memoria de trabajo

La memoria de trabajo es medida mediante las pruebas de dígitos en regresión y cubos en regresión. Se observa que tanto para la prueba que implica evocación de material a nivel auditivo y a nivel visoespacial, al realizar el análisis (t pareada), las diferencias entre las puntuaciones pre y post en las dos variables, son significativas.

Tabla n°11. Resultados en la memoria de trabajo, antes y después de la intervención

Variable	ANTES promedio (ds)	DESPUÉS promedio (ds)	Diferencia de medias (ds)	VALOR p
Memoria de trabajo				
Verbal-Ordenamiento	3.275 (±0,721)	3,641 (±0,775)	0.366 (± 0,819)	<0,0001
Visoespacial Secuencial	4.091 (±0, 799)	4.458 (±0.878)	0.366 (±0.697)	<0,0001

11.4 RESULTADOS OBJETIVO 5

“Determinar la relación entre la implementación de la intervención y el nivel de atención de los estudiantes, así como la relación con el nivel de la memoria de trabajo”.

Se realizó un análisis multivariado mediante un modelo de regresión lineal, teniendo en cuenta como co-variables la edad, el grado escolar y actividad física reportada por los estudiantes, las cuales resultaron significativas al ser analizadas en una regresión simple ($p < 0,05$) y fueron ingresadas al modelo de regresión múltiple.

El grado de escolaridad de los padres, especialmente el de la madre, según la evidencia tiene relación con el desempeño en el proceso de atención y memoria, así como en el desempeño escolar de sus hijos. Sin embargo, esta variable no resultó significativa para ser ingresada al modelo.

Nivel de atención con relación a la intervención

Posterior a la intervención, el nivel de atención incrementó en 9,8 puntos en el puntaje total, siendo estadísticamente significativo ($p<0,001$), independiente de variables como edad y grado escolar.

Respecto a la edad y al grado escolar, por cada año de edad y un grado escolar superior, aumenta el nivel de atención aunque no resultan estadísticamente significativos y por tanto no estarían tan relacionados con los cambios obtenidos, como si lo estarían con la intervención.

Tabla n° 12. Nivel de atención con relación a la intervención

Atención	Coef.	Error estándar	P	Interv. de confianza 95%
Med- Intervención	9,84	1.84	<0.001	6,20 a 13,49
Edad	0,131	1.01	0,897	-1,87 a 2,13
Grado escolar	0,074	1.50	0,961	-2,88 a 3,03
Nivel de actividad física reportada	1,80	1.18	0,131	-0,54 a 4,14

Nivel de memoria de trabajo con relación a la intervención

Respecto al nivel de memoria de trabajo, se observa incrementó en 0.40 puntos, posterior a la intervención, siendo estadísticamente significativo ($p<0,001$). Se observa igualmente una mejora en el puntaje obtenido respecto al grado escolar, siendo significativa ($p<0.05$). No se encontró una relación con la edad.

Se observa un menor efecto de la intervención sobre el nivel de memoria de trabajo respecto al nivel de atención.

Tabla n° 13. Nivel de memoria de trabajo con relación a la intervención

Memoria	Coef.	Error estándar	P	Interv. de confianza 95%
Med- Intervención	0,40	0,40	<0.001	0,20 a 0,60
Edad	-0,07	0,07	0,162	-0,19 a 0,03
Grado escolar	0,71	0,17	<0,05	0.00 a 0,33
Actividad física reportada	0,04	0,00	0,951	-0,13 a 0,12

12. DISCUSIÓN

Tomando en cuenta el objetivo principal de este estudio, la discusión partirá de los hallazgos más relevantes en cuanto a la efectividad de la intervención sobre las variables resultado de actividad física, atención y memoria de trabajo. Posteriormente se discutirá los aspectos relacionados con la intervención.

Efectividad de la intervención sobre el nivel de actividad física, atención y memoria de trabajo

Los resultados de esta investigación muestran que los estudiantes que participaron en la intervención tuvieron un cambio en el nivel de actividad física, siendo este significativo ($p < 0,001$), independiente del sexo. Este nivel de AF, en la intervención fue medido por el cuestionario IPAQ-A, el cual se ha usado en diferentes estudios mostrando una confiabilidad aceptable (65), (25).

El incremento en las horas de actividad física vinculadas en el currículo escolar, según la evidencia, podría ser el componente más relacionado con el incremento del nivel de actividad física de los estudiantes en la intervención, puesto que se menciona que entre las intervenciones más efectivas que buscan un incremento en la actividad física, se encuentran aquellas que incrementan el número de horas de AF en el currículo escolar, las que extienden el tiempo de las clases de educación física existentes o las que incrementan la intensidad de la AF de moderada a vigorosa (74).

Igualmente, el incremento en el nivel de actividad física en los estudiantes se puede relacionar al tipo de intervención que se llevó a cabo la cual fue con un enfoque multinivel y multicomponente. Las revisiones sistemáticas realizadas por Dobbins et al (17), Van Sluijs (24) y Kriemler (23), refieren que las intervenciones con un enfoque multi componente son las más efectivas para incrementar los niveles de actividad física especialmente durante la jornada escolar.

Un factor importante en la promoción de la actividad física es la motivación, la cual en la intervención estuvo dada por los talleres interactivos, las clases de expresión

corporal, natación y por el uso de exergames y los juegos colaborativos. Según la evidencia (90),(104),(105), algunos aspectos afectivos como la motivación intrínseca y el disfrute de una actividad en particular, se muestran como potentes predictores de la AF sobre el tiempo. Los videojuegos de fitness o exergames tienen características asociadas al placer y el nivel de agrado de los usuarios con el paso del tiempo (105).

Con relación a las variables atención y memoria, en el presente estudio, la memoria de trabajo posterior a la intervención tuvo un incremento significativo ($p < 0,001$), también se observó una mejora con relación al grado escolar ($p < 0.05$) y con el grado de actividad física reportado por los estudiantes, aunque esta última no fue significativa. No se encontró relación con la edad.

Respecto a la atención, se observó un cambio significativo posterior a la intervención ($p < 0.001$), respecto a la edad, grado escolar y nivel de actividad física, no resultó significativo.

Al evaluar los efectos de la intervención basada en la promoción de la actividad física sobre diferentes variables relacionadas con los procesos de atención y memoria de trabajo, se observan cambios significativos posterior a la intervención, donde se evidencia un incremento en el desempeño en cuanto a tiempo de ejecución y número de aciertos en las diferentes tareas; posiblemente esto podría estar condicionado por factores como el efecto aprendizaje de las pruebas y el desarrollo natural de los adolescentes; sin embargo, es importante tener en cuenta aquellas funciones que pueden ser más susceptibles de cambios (como la memoria) y cuáles menos, ante la práctica de actividad física, la cual puede contribuir al desarrollo de estas capacidades (40),(102),(106),(107).

Los resultados obtenidos a nivel de atención y memoria de trabajo se relacionan con las revisiones sistemáticas realizadas por Howie, Less y Cornejo (36), (37) ,

(38), los cuales reportaron una asociación positiva entre la práctica de AF y el control inhibitorio atencional, así como con la memoria de trabajo.

Respecto a la edad, según la evidencia, a la edad de 6 años, la memoria de trabajo está suficientemente desarrollada para ser utilizado en tareas complejas (43), (108). La memoria de trabajo tiene un aumento lineal de 4 a 14 años y una nivelación entre los 14 y 15 años, donde se continúa con su perfeccionamiento para tareas más complejas (109).

Con respecto a la atención, especialmente el control inhibitorio, la literatura señala que esta inicia su desarrollo en la primera infancia (a la edad de 4 años), y continúa mejorando, particular y rápidamente de los 5 a los 8 años con un refinamiento durante la adolescencia, mejorando la precisión y la velocidad de respuesta (110), (111), (112). La adolescencia más que una etapa de adquisición, es una etapa de perfeccionamiento de los procesos cognitivos.

Según algunos estudios (15), (39), (97), (102), (106), (107), la memoria de trabajo y la atención, especialmente el control inhibitorio, muestran una asociación positiva con la práctica de AF, la cual es directamente proporcional. La revisión sistemática realizada por Sibley, et al (15), destaca que la AF tuvo una asociación positiva, especialmente en atención y en una menor medida para la memoria, lo cual se asemeja a los resultados obtenidos.

Por tanto, la promoción de la actividad física en la intervención, especialmente el incremento en las horas de práctica de AF, pudo funcionar como un factor potencializador en el perfeccionamiento de los procesos de atención y memoria de trabajo.

Respecto a la intensidad de actividad física, la evidencia sugiere que una intensidad moderada parece favorecer más las funciones cognitivas en comparación con una intensidad vigorosa (97), lo cual corresponde a la AF planteada en la intervención, como las clases de natación y clases de expresión corporal.

En el meta análisis realizado por Etnier (113), se determinó que los efectos de la AF y el ejercicio sobre la función ejecutiva no son dosis sensibles, lo que significa que una mejor condición física no hace que se obtengan mayores ganancias cognitivas. De hecho, reportan que las ganancias más pequeñas en el estado físico se asocian con un mayor efecto a nivel cognitivo. Las actividades que implican movimiento, coordinación, equilibrio, planeación, también muestran beneficios cognitivos (113).

Esto sugiere que los niveles de actividad física que benefician la cognición pueden no necesariamente ser sólo con la AF intensa o vigorosa. Lo cual podría explicar los resultados obtenidos en esta evaluación en cuanto al mejoramiento de los niveles de atención y memoria de trabajo, teniendo en cuenta que la intervención no se basó en un plan estructurado de ejercicio, sino en la promoción de la AF a partir de diferentes estrategias y/o componentes.

En la revisión sistemática realizada por Trudeau y Shephard (114) , se identificó que asignar una hora adicional diaria en el currículo dedicado a la AF, no afecta el rendimiento académico como piensan en algunas instituciones educativas. Por el contrario, se encontró una asociación positiva entre la AF, la atención y la memoria, así como otras variables como el comportamiento en el aula escolar.

Hallazgos respecto a la intervención

Los modelos teóricos en los cuales se sustenta la intervención, son los que han demostrado mayor efectividad en la promoción de la actividad física, respecto a otros enfocados en intervención individual (17), (24), (74).

Desde la perspectiva ecológica, la intervención asumió que la vinculación de toda la comunidad educativa (estudiantes, profesores, directivos de la institución y padres de familia) era esencial para lograr una promoción de hábitos saludables efectiva, así como también, se partió de la premisa que la promoción a partir de diferentes componentes (integración en el currículo de la educación en hábitos

saludables y la educación en salud) produciría cambios en los hábitos de los estudiantes, con una mayor práctica de actividad física.

Lo anterior se asocia con lo recomendado por la OMS (75) y las guías de práctica de AF (74), así como diferentes estudios referentes a la promoción de AF en el ámbito escolar (17),(23),(24),(115),(116), los cuales mencionan que las intervenciones más efectivas o exitosas son aquellas que vinculan varios componentes, las cuales generalmente incluyen el incremento de horas de educación física en el currículo escolar regular, la educación sobre hábitos saludables, estrategias de comunicación y la vinculación de la familia y la comunidad.

Desde la teoría cognitivo social, se asumió la autoeficacia como un mediador en la relación entre la intervención y la práctica de actividad física de los estudiantes (25), (74). Para ello, la intervención implementó estrategias como el uso de motivadores en la práctica de AF, el aprendizaje por observación de otros en los talleres grupales, el modelamiento y el refuerzo positivo.

En términos generales, se puede afirmar que la intervención desde su sustento teórico responde a los lineamientos planteados internacionalmente por la OMS (75) y se basó en las recomendaciones sugeridas por la evidencia en cuanto a la promoción de AF en el ámbito escolar.

Hallazgos respecto a cumplimiento de indicadores de la intervención

Al analizar el primer componente de la intervención: Educación en salud, la intervención partió del supuesto que las personas que están bien informadas, toman mejores decisiones respecto a su salud.

Lo expuesto está en consonancia con lo propuesto por la OMS en el marco de la política de promoción de la AF en el entorno escolar (73), donde se refiere que la educación en salud en las escuelas ayuda a los alumnos a tomar decisiones informadas y poner en práctica comportamientos saludables y crear condiciones conducentes a la salud (73).

Teniendo en cuenta que el suministro de información por sí misma no es suficiente, es recomendable que en las próximas intervenciones, se evalúe el grado de conocimientos adquiridos respecto a hábitos saludables y cómo esos conocimientos son aplicados por las personas que han recibido la educación. Pese al esfuerzo de los ejecutores por valorar los conocimientos, no fue posible realizarlo completamente.

Al analizar los indicadores en este primer componente, se obtuvo un alto porcentaje de cumplimiento desde la parte operativa, especialmente una alta participación en las actividades realizadas con estudiantes y profesores las cuales estaban incluidas en la jornada curricular, caso contrario ocurrió con los padres o acudientes. Por lo tanto, se podría proponer diferentes estrategias para incrementar la participación de la familia y la comunidad en este tipo de intervenciones.

En cuanto al componente de integración curricular, la integración de los hábitos saludables en las diferentes asignaturas no se presentó en su totalidad, solo en el 58% de las asignaturas se logró integrar al menos una temática, pero no se logró la integración completa. Esto se relaciona con los resultados obtenidos en otras intervenciones, donde la integración curricular se logró sólo de manera parcial (117), (118).

Siendo los profesores agentes claves en este tipo de intervenciones, se destaca la necesidad de incluir otras estrategias para generar mayor conciencia sobre la importancia de este tipo de intervenciones y generar una adherencia que promuevan una participación más activa.

Con referencia al componente de práctica de AF, es quizá el componente que alcanza el mayor nivel de cumplimiento respecto a indicadores de provisión y uso, lo cual podría estar asociado a que estas actividades fueron integradas en el currículo escolar.

En general, la intervención mostró un alto cumplimiento de indicadores de provisión respecto a los indicadores de uso (aunque estos no hayan sido bajos y cumplieron en su mayoría con lo planeado), lo cual hace pensar que es necesario evaluar la

adherencia a las actividades planteadas por la intervención y con base a ello establecer estrategias para mejorar el desempeño, especialmente en el trabajo de integración curricular. Esto podría favorecer además la sostenibilidad de las intervenciones en el tiempo.

Respecto al cumplimiento de indicadores, según los resultados observados y a la luz de la evidencia, todos los componentes de la intervención de forma integrada contribuyeron a los resultados positivos de la intervención, destacando la práctica de AF complementaria vinculada al currículo escolar.

13. CONCLUSIONES

- Al evaluar la efectividad de la intervención sobre el nivel de atención y memoria de trabajo en los estudiantes, independientemente de la edad y el grado escolar, se evidencia un cambio significativo posterior a la intervención.
- A partir de los resultados obtenidos y de la evidencia consultada, se podría concluir que no sólo la AF vigorosa produce cambios a nivel de algunas funciones ejecutivas como atención y memoria de trabajo. La AF moderada y no estructurada como ejercicio, puede tener beneficios positivos en funciones cognitivas como la atención y memoria de trabajo.
- Es evidente el cumplimiento en un gran porcentaje de los indicadores de provisión y uso de la intervención en los diferentes componentes de la misma, determinando así el cumplimiento de los supuestos necesarios para obtener los resultados esperados.
- Teniendo en cuenta la revisión realizada y la evidencia disponible, se puede afirmar que la intervención desde su sustento teórico responde a los lineamientos planteados a nivel nacional e internacional. Además, se destaca como fortaleza de la intervención, la aplicación de un modelo multicomponente y multinivel, el cual ha sido documentado como un modelo de alta efectividad y de valor en la promoción de hábitos saludables.
- Se resalta que la actividad física complementaria llevada a cabo en la intervención (clases de natación, clases de expresión corporal, así como el uso de exergames y juegos tradicionales), según la evidencia, podrían ser grandes motivadores en la práctica de AF.
- La evaluación de efectividad basada en un nivel de inferencia de adecuación, permitió determinar que la intervención alcanzó los resultados esperados, y podría ser la base para posteriores evaluaciones en un nivel de inferencia de plausibilidad o probabilidad, donde además se pueda determinar la magnitud del efecto.

- Es recomendable realizar una evaluación de procesos con un enfoque cualitativo, donde se pueda conocer la perspectiva y la experiencia de las personas implicadas en el proceso desde los ejecutores hasta los receptores de la intervención. Además, es importante que se determine la calidad de la intervención en cuanto a exhaustividad, fidelidad y satisfacción.
- Respecto a la intervención, es necesario que los ejecutores ideen estrategias que favorezcan aún más la adherencia y participación de profesores y padres de familia en las intervenciones realizadas en el entorno escolar. Así mismo, es importante que en el componente de educación en salud, se pueda determinar el nivel de conocimientos adquiridos en hábitos saludables por parte de los beneficiarios de la intervención, puesto que solo la asistencia no garantiza la apropiación y aplicación de conocimientos.

14. FORTALEZAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- La presente evaluación, basada en un modelo de adecuación, aunque no permitió relacionar causalmente la intervención con los cambios observables, logró establecer el grado de cumplimiento de la intervención respecto a los

indicadores de provisión y de uso y describir los resultados sobre los niveles de actividad física, atención y memoria de trabajo.

- La valoración de indicadores de provisión y cumplimiento, permitirá a los ejecutores de la intervención determinar las fortalezas y debilidades propias de la ejecución de la intervención.
- Los resultados del estudio permitirá a los ejecutores de la intervención apoyar la toma de decisiones en cuanto a la formulación de nuevas intervenciones y estrategias en la promoción de la AF en un entorno escolar.
- El presente estudio no solo estuvo enfocado en determinar el efecto final, puesto que a partir de la revisión documental y de la revisión bibliográfica, se logró reconstruir la teoría de la intervención, comprendiendo los procesos y la lógica en relación entre la AF y las funciones ejecutivas de atención y memoria de trabajo. También permitió tener un acercamiento a algunos factores contextuales alrededor de la intervención.
- Una de las limitaciones del estudio es desconocer las características no observables del contexto y la presencia de factores no controlables propios de este tipo de intervenciones.
- Teniendo en cuenta el diseño del estudio, los resultados no podrán ser generalizados o transferibles a otra población.

15. VALOR PARA LA SALUD PÚBLICA

Desde el enfoque evaluativo, esta investigación contribuye a generar conocimiento para la salud pública en materia de evaluación de intervenciones en salud, puesto que permite conocer uno de los abordajes empleados: La evaluación de efectividad

desde la adecuación, la cual es de gran utilidad cuando no es posible implementar un diseño experimental o no se cuenta con un grupo control.

Desde la perspectiva de promoción de la salud, este estudio permitió conocer que una intervención basada en un enfoque multicomponente y multinivel podría conseguir mejores resultados que las intervenciones basadas en sólo un componente o enfocadas solo en el nivel individual.

Este estudio además contribuye en las áreas de salud y educación, a incrementar los conocimientos acerca de cómo la actividad física puede traer beneficios a nivel cognitivo en los adolescentes, en este caso en los procesos de atención y memoria de trabajo, los cuales son indispensables en el aprendizaje escolar y en la vida diaria.

El conocimiento de estos resultados podría llevar a una participación más activa de las instituciones educativas (directivos y profesores) en la promoción de hábitos saludables y de AF, puesto que en Colombia, según el Plan Decenal de AF, la clase de educación física, aunque es obligatoria en los currículos escolares, es deficiente en calidad y el tiempo destinado a la práctica de AF en los establecimientos educativos es reducido (119).

16. BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de salud y protección social. Resumen de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional ENSIN 2015. 2015;58. Disponible en: <https://www.nocomasmentiras.org/wp-content/uploads/2017/12/Resultados-ENSIN-2015.pdf>
2. Contreras A, Serpa D, Serpa R. Impacto de los exergames y los juegos lúdicos sobre

el acondicionamiento físico y hábitos saludables en una población escolar adolescentes del municipio de la Cumbre – Valle del Cauca. Cali, Colombia; 2015.

3. Habicht JP, Vaughan JP. Evaluation designs for adequacy, plausibility and probability of public health programme performance and impact. 1999;10-8.
4. Nebot M, López MJ, Ariza C, Villalbí JR, García-Altés A. Evaluación de la efectividad en salud pública: fundamentos conceptuales y metodológicos. Gac Sanit. 2011;25(Supl 1):3-8.
5. Organización Mundial de la Salud. Actividad Física [Internet]. OMS. 2018. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
6. Patton GC, Coffey C, Cappa C, Currie D, Riley L, Gore F, et al. Health of the world's adolescents: A synthesis of internationally comparable data. Lancet [Internet]. 2012;379(9826):1665-75.
7. Fairclough S, Stratton G. «Physical education makes you fit and healthy». Physical education's contribution to young people's physical activity levels. Health Educ Res. 2005;20(1):14-23.
8. Hallal P, Victora C, Azevedo M, Wells J. Adolescent Physical Activity and Health. Sport Med 2006;36(12).
9. Janssen I, Leblanc A. Systematic Review of the Health Benefits of Physical Activity and Fitness in School-Aged Children and Youth. Sch Nutr Act. 2015;183-219.
10. Cecchini J, Méndez A, Muñiz J. Motivos de práctica deportiva en escolares españoles. Psicothema. 2002;14;:523-31.
11. Warburton D. Health benefits of physical activity: the evidence. Can Med Assoc. 2006;174(6):801-809.
12. Khan NA, Hillman CH. The Relation of Childhood Physical Activity and Aerobic Fitness to Brain Function and Cognition: A Review. Pediatr Exerc Sci 2014;26(2):138-46.
13. Dwyer T, Sallis J, Blizzard L, Lazarus R, Dean K. Relation of Academic Performance to Physical Activity and Fitness in Children. Pediatr Exerc Sci. 2001;13:225-38.
14. El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. Vol. 18, Revista de Estudios Sociales. 2016.
15. Sibley BA, Etnier JL. The Relationship Between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis. 2003;15:243-56.
16. Ministerio de Educación. Encuesta Nacional de Deserción Escolar - ENDE. 2011; Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-293664_archivo_pdf_resultados_ETC.pdf
17. Dobbins M, DeCorby K, Robeson P, Husson H, Tirilis D, De Corby K. Cochrane

review: School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. Evidence-Based Child Heal A Cochrane Rev J. 2009;4(4):1452-561.

18. Sanson-Fisher RW, D'Este C, Carey M, Nobel N, Paul C. Evaluation of Systems-Oriented Public Health Interventions: Alternative Research Designs. Ssrn. 2014;
19. Victora CG, Habicht JP, Bryce J. Evidence-Based Public Health: Moving Beyond Randomized Trials. Am J Public Health. 2004;94(3):400-5.
20. Ministerio de la Protección Social de la República de Colombia. Percepción de la calidad según usuarios de IPS's objeto del Programa de reorganización, rediseño y modernización de redes prestadoras de servicios de salud: línea de base para evaluar el impacto del Programa. Medellín- Colombia; 2006.
21. Salazar L de. Efectividad en promoción de la salud y salud pública: reflexiones sobre la práctica en América Latina y propuestas de cambio. 2009. p. 63.
22. Barker DJP. Obesity and early life. Obes Rev. 2007;8(s1):45-9.
23. Kriemler S, Meyer U, Martin E, van Sluijs EMF, Andersen LB, Martin BW. Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. Br J Sports Med. Sept. 2011;45(11):923-30.
24. Van Sluijs EMF, McMinn AM, Griffin SJ. Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. BMJ. 2007;335(7622):703.
25. Demetriou Y, Höner O. Physical activity interventions in the school setting: A systematic review. Psychol Sport Exerc. 2012;13(2):186-96.
26. Gomez-Pinilla F, Vaynman S, Ying Z. Brain-derived neurotrophic factor functions as a metabotrophin to mediate the effects of exercise on cognition. Eur J Neurosci. 2008;28(11):2278-87.
27. Neeper S, Gómez-Pinilla F, Choi J, Cotman CW. Exercise and brain neurotrophins. Nature. 1995;373:109.
28. Oliff HS, Berchtold NC, Isackson P, Cotman CW. Exercise-induced regulation of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) transcripts in the rat hippocampus. Brain Res Mol Brain Res. 1998;61(1-2):147-53.
29. Neeper S, Gómez-Pinilla F, Choi J, Cotman C. Physical activity increases mRNA for brain-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in rat brain. Brain Res. 1996;726(1-2):49-56.
30. Suijo K, Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, Ishibashi H, et al. Resistance exercise enhances cognitive function in mouse. J Sport Med. 2013;34:368–375.
31. Vaynman S, Gomez-Pinilla F. Revenge of the “Sit”: How lifestyle impacts neuronal and cognitive health through molecular systems that interface energy metabolism with neuronal plasticity. J Neurosci Res. 2006;84:699–715.

32. Widenfalk J, Olson L, Thorén P. Deprived of habitual running, rats downregulate BDNF and TrkB messages in the brain. *Neurosci Res.* 1999;34(3):125-32.
33. Winter B, Breitenstein C, Mooren FC, Voelker K, Fobker M, Lechtermann A, et al. High impact running improves learning. *Neurobiol Learn Mem.* 2007;87(4):597-609.
34. Ferris LT, Williams JS, Shen CL. The effect of acute exercise on serum brain-derived neurotrophic factor levels and cognitive function. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(4):728-34.
35. Chaddock L, Erickson K, Prakash R, Kim J, Voss M, VanPatter M. A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. *Brain Res.* 2010;(1358):172-83.
36. Howie EK, Pate RR. Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective. *J Sport Heal Sci.* 2012;1(3):160-9.
37. Lees C, Hopkins J. Effect of Aerobic Exercise on Cognition, Academic Achievement, and Psychosocial Function in Children: A Systematic Review of Randomized Control Trials. 2013;10(10):1-8.
38. Esteban-Cornejo I, Tejero-Gonzalez CM, Sallis JF, Veiga OL. Physical activity and cognition in adolescents: A systematic review. *J Sci Med Sport.* 2015;18(5):534-9.
39. Kamijo K, Pontifex MB, O'Leary KC, Scudder MR, Wu CT, Castelli DM, et al. The effects of an afterschool physical activity program on working memory in preadolescent children. *Dev Sci.* 2011;14(5):1046-58.
40. Pindus DM, Drollette ES, Scudder MR, Khan NA, Raine LB, Sherar LB, et al. Moderate-to-vigorous physical activity, indices of cognitive control, and academic achievement in preadolescents. *J Pediatr.* 2016;173:136-42.
41. Santana CCA, Azevedo LB, Cattuzzo MT, Hill JO, Andrade LP, Prado WL. Physical fitness and academic performance in youth: A systematic review. *Scand J Med Sci Sports.* 2017;27(6):579-603.
42. Pérez-Lobato R, Reigal RE, Hernández-Mendo A. Relaciones entre la práctica física, condición física y atención en una muestra adolescente. *Rev Psicol del Deport.* 2016;25(1):179-86.
43. López-Vicente M, Garcia-Aymerich J, Torrent-Pallicer J, Forns J, Ibarluzea J, Lertxundi N, et al. Are Early Physical Activity and Sedentary Behaviors Related to Working Memory at 7 and 14 Years of Age? *J Pediatr.* 2017;188:35-41.e1.
44. Lineros-González C, Marcos-Marcos J, Ariza C, Hernán-García M. Importancia del proceso en la evaluación de la efectividad de una intervención sobre obesidad infantil. *Gac Sanit.* 2017;31(3):238-41.
45. Lobos LL, Leyton B, Kain J, Vio F. Evaluación de una intervención educativa para la prevención de la obesidad infantil en escuelas básicas de Chile. *Nutr Hosp.* 2013;28(4):1156-64.
46. Ríos N, Samudio M, Paredes F VF. Efecto de una intervención educativa nutricional en un entorno laboral. *Arch Latinoam Nutr.* 2017;67(Enfr 2011):138-45.

47. Berti PR, Mildon A, Siekmans K, Main B, MacDonald C. An adequacy evaluation of a 10-year, four-country nutrition and health programme. *Int J Epidemiol*. 2010;39(2):613-29.
48. Berti PR, Sohani S, Costa E da, Klaas N, Amendola L, Duron J. An adequacy evaluation of a maternal health intervention in rural Honduras: the impact of engagement of men and empowerment of women. *Rev Panam Salud Pública*. 2015;37(2):90-7.
49. Bryce J, Victora CG, Habicht JP, Vaughan JP, Black RE. The Multi-Country Evaluation of the Integrated Management of Childhood Illness Strategy: Lessons for the Evaluation of Public Health Interventions. *Am J Public Health*. 2004;94(3):406-15.
50. Rossi, P.H, Freeman, H.E LM. Evaluation a systematic approach. SAGE Publications; 1999.
51. Rootman I, Goodstadt M, Potvin L, Springett J. Evaluation in health promotion: Principles and perspectives. *Eval Heal Promot Princ Perspect*. 2001;(92):7-32.
52. Organización para la, Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. Review of the DAC Principles. 1998. Disponible en: <http://www.oecd.org/dac/evaluation/>
53. Last J. A Dictionary of Public Health [Internet]. Oxford University Press; 2007.
54. Pineault R, Daveluy C. La Planificación Sanitaria. Edición en Español. MASSON EDITORES, editor. Barcelona; 1990.
55. Overtveigt J. Evaluation purpose, theory and perspective. En: *Evaluating health interventions*. Open Unive. Buckingham, UK; 1999. p. 23-47.
56. Diaz M, Peña E, Mejia A, Florez I. Manual metodológico para la elaboración de evaluaciones de efectividad, seguridad y validez diagnóstica de tecnologías en salud. 2014. 1-64
57. Cabrera-Arana GA, Bello-Parías LD, Londoño-Pimienta JL. Calidad Percibida por Usuarios de Hospitales del Programa de Reestructuración de Redes de Servicios de Salud de Colombia. *Rev Salud Pública*. 2009;10(4):593-604.
58. Franco Giraldo Á. Tendencias y teorías en salud pública. *Fac Nac Salud Pública*. 2006;24(2):119-30.
59. Baker J. Evaluación del impacto de los proyectos de desarrollo en la pobreza: manual para profesionales. 2006. 1-219 p.
60. Montero Rojas E. Marco conceptual para la evaluación de programas de salud. *Población y Salud en Mesoamérica*. 2014;1(2).
61. Chen HT. The conceptual framework of the theory-driven perspective. *Eval Program Plann*. 1989;12(4):391-6.
62. Gobernación del Valle del Cauca. Análisis situacional de salud 2017. Municipio La Cumbre (Valle).
63. Alvarez-Rojas JL, Preinfalk-Fernández ML. Teoría del Programa y Teoría del Cambio

en la Evaluación para el Desarrollo : Una revisión teórico-práctica. 2018;38(56):1-16.

64. Rogers P. La teoría del cambio, Síntesis metodológicas: sinopsis de la evaluación de impacto n.º 2. Cent Investig UNICEF. 2014;16.
65. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, Welk GJ, Villagra A, Calle ME, et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Pública*. 2009;83(3):427-39.
66. Kowalski KC, Crocker PRE, Kowalski NP. Convergent Validity of the Physical Activity Questionnaire for Adolescents. *Pediatr Exerc Sci*. 1997;9(4):342-52.
67. Castillo E, Vásquez M. El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Colomb Med*. 2003;3:164 citation_lastpage=7.
68. De Silva MJ, Breuer E, Lee L, Asher L, Chowdhary N, Lund C, et al. Theory of Change: a theory-driven approach to enhance the Medical Research Council's framework for complex interventions. *Trials*. 2014;15:267.
69. Pérez F. El medio social como estructura psicológica. *Rev Psicol y Psicopedag*. 2004;3(2):161-77.
70. Mena B. Análisis de Experiencias en la Promoción de Actividad Física. *Rev Salud pública*. 2006;8(2):42-56.
71. Green L. Health Promotion Planning An Educational and Ecological Approach. *Am Acad Heal Behav* . 2005.
72. Tejada Zabaleta A. Agenciación humana en la teoría cognitivo social: Definición y posibilidades de aplicación. *Pensam Psicológico*. 2005;1(5):117123.
73. Organización Mundial de la Salud. Marco de Política Escolar: Ejecución de la Estrategia Mundial de la OMS sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud. 2008.
74. R L-M, Dorn JM, Fulton JE, Janz KF, Lee SM, McKinnon R a, et al. Physical activity guidelines for americans midcourse report: Strategies to increase physical activity among youth. *US Dep Heal Hum Serv*. 2012;48.
75. World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Who. Geneve; 2018.
76. Camacho-Miñano MJ, García EF, Rico ER, Blández Ángel J. La Educación Física escolar en la promoción de la actividad física orientada a la salud en la adolescencia: una revisión sistemática de programas de intervención The role of Physical Education in the promotion of health-oriented physical activity in adole. *Rev Complut Educ Núm*. 2013;9(1):1130-2496.
77. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*. 2005;146(6):732-7.
78. WHO. Promoting Physical Activity in Schools: An Important Element of a Health-Promoting School. *Who Inf Ser Sch Heal*. 2007;

79. Fox K, Harris J. Promoviendo la actividad física en las escuelas. En: McKenna J, Riddoch C, editores. *Perspectivas sobre salud y ejercicio*. Palgrave Macmillan; 2003. p. 181-202.
80. Dishman RK, Motl RW, Saunders R, Felton G, Ward DS, Dowda M, et al. Enjoyment Mediates Effects of a School-Based Physical-Activity Intervention. *Med Sci Sport Exerc.* marzo de 2005;37(3):478-87.
81. St Leger L. Protocolos y Directrices para las Escuelas Promotoras de Salud. *Promot Educ.* 2008;12(3-4):214-6.
82. Chillón P. Efectos de un programa de intervención de educación física para la salud en adolescentes de 3º de ESO [Internet]. 2005. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/46589280_Efectos_de_un_programa_de_intervencion_de_educacion_fisica_para_la_salud_en_adolescentes_de_3_de_ESO
83. De Lellis M, Mozobancyk S, Cimmino K. Investigación Evaluativa De Una Estrategia De Promoción De La Salud En El Ámbito Escolar a Health Promoting Schools Strategy. *an Evaluative Research.* 319-28.
84. Calfas KJ, Taylor WC. Effects of Physical Activity on Psychological Variables in Adolescents. *Pediatr Exerc Sci.* 2016;6(4):406-23.
85. Pacheco J, Silva C, Urrutia O, Villagra M, Albagli A. Estrategia Nacional de Salud: 2010 - 2020. Revisión bibliográfica: Evaluación de mitad de período. 2015.
86. Navarro M, Herrero J, Musitu G. La intervención psicosocial con familias multiproblemáticas: la perspectiva ecológica [Internet]. Universitat de València; 2002. Disponible en: <http://roderic.uv.es/handle/10550/15403>
87. Casimiro A, Piéron M. La incidencia de la práctica físico-deportiva de los padres hacia sus hijos durante la infancia y la adolescencia. *Educ Física y Deport* 65:100-4.
88. Wilson AN, Dollman J. Social influences on physical activity in Anglo- and Vietnamese-Australian adolescent males in a single sex school. *J Sci Med Sport.* Junio de 2007;10(3):147-55.
89. Hohepa M, Scragg R, Schofield G, Kolt GS, Schaaf D. Social support for youth physical activity: Importance of siblings, parents, friends and school support across a segmented school day. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2007;4(1):54.
90. Biddiss EIJ. Active Video Games to Promote Physical Activity in Children and Youth. 2014;164(7):664-72.
91. Graf DL, Pratt L V., Hester CN, Short KR. Playing Active Video Games Increases Energy Expenditure in Children. *Pediatrics.* 2009;124(2):534-40.
92. Lai SK, Costigan SA, Morgan PJ, Lubans DR, Stodden DF, Salmon J, et al. Do school-based interventions focusing on physical activity, fitness, or fundamental movement skill competency produce a sustained impact in these outcomes in children and adolescents? A systematic review of follow-up studies. *Sport Med.* 2014;44(1):67-79.

93. Chaddock L, Erickson KI, Prakash RS, Vanpatter M, Voss MW, Pontifex MB, et al. Basal ganglia volume is associated with aerobic fitness in preadolescent children. *Dev Neurosci*. 2010;32(3):249-56.
94. Hillman CH, Castelli DM, Buck SM. Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(11):1967-74.
95. Coe DP, Pivarnik JM, Womack CJ, Reeves MJ, Malina RM. Effect of physical education and activity levels on academic achievement in children. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(8):1515-9.
96. Biddle SJH, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *Br J Sports Med*. 2011;45(11):886-95.
97. Verburgh L, Königs M, Scherder EJA, Oosterlaan J. Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: a meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2014;48(12):973-9.
98. Kleim JA, Cooper NR, VandenBerg PM. Exercise induces angiogenesis but does not alter movement representations within rat motor cortex. *Brain Res*. 2002;934(1):1-6.
99. Schinder AF, Poo M ming. The neurotrophin hypothesis for synaptic plasticity. *Trends Neurosci*. 2000;23(12):639-45.
100. Gottschalk WA, Jiang H, Tartaglia N, Feng L, Figurov A, Lu B. Signaling mechanisms mediating BDNF modulation of synaptic plasticity in the hippocampus. *Learn Mem*. 1999;6(3):243-56.
101. Ploughman M. Exercise is brain food: The effects of physical activity on cognitive function. *Dev Neurorehabil*. 2008;11(3):236-40.
102. Colcombe S, Erickson K, Scalf P, Kim J, Prakash R, McAuley E, et al. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61(11):1166-70.
103. Erickson K, Voss M, Prakash R, Basak C, Szabo A, Chaddock L. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci*. 2011;108(7):3017-3022.
104. Rabin BA, Brownson RC, Kerner JF, Glasgow RE. Methodologic Challenges in Disseminating Evidence-Based Interventions to Promote Physical Activity. *Am J Prev Med*. 2006;31(4 SUPPL.):24-34.
105. Muñoz JE, Villada JF, Giraldo Trujillo JC. Exergames: una herramienta tecnológica para la actividad física. *Rev Médica Risaralda* 2013;19(2):126-30.
106. Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neurosci*. 2008;9(1):58-65.
107. Davis CL, Tomporowski PD, McDowell JE, Austin BP, Miller PH, Yanasak NE, et al. Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized, controlled trial. *Heal Psychol*. 2011;30(1):91-8.

108. Gathercole SE, Pickering SJ, Ambridge B, Wearing H. The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Dev Psychol.* 2004;40(2):177-90.
109. Luciana M, Conklin HM, Hooper CJ, Yarger RS. The Development of Nonverbal Working Memory and Executive Control Processes in Adolescents. *Child Dev.* 2005;76(3):697-712.
110. Romine CB, Reynolds CR. A Model of the Development of Frontal Lobe Functioning: Findings From a Meta-Analysis. *Appl Neuropsychol.* Diciembre de 2005;12(4):190-201.
111. Best JR, Miller PH. A Developmental Perspective on Executive Function. *Child Dev.* Noviembre de 2010;81(6):1641-60.
112. Conklin HM, Uciana M, Hooper CJ, Yarger RS. Working Memory Performance in Typically Developing Children and Adolescents: Behavioral Evidence of Protracted Frontal Lobe Development. *Dev Neuropsychol.* 2007;31(1).
113. Etnier JL, Nowell PM, Landers DM, Sibley BA. A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. *Brain Res Rev.* 2006;52(1):119-30.
114. Trudeau F, Shephard RJ. Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5(1):10.
115. Salmon J, Booth ML, Phongsavan P, Murphy N, Timperio A. Promoting Physical Activity Participation among Children and Adolescents. *Epidemiol Rev.* 2007;29(1):144-59.
116. De Bourdeaudhuij I, Van Cauwenberghe E, Spittaels H, Oppert J-M, Rostami C, Brug J, et al. School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: a systematic review within the HOPE project. *Obes Rev.* 2011;12(3):205-16.
117. Camacho-Miñano MJ, García EF, Rico ER, Blández Ángel J. La Educación Física escolar en la promoción de la actividad física orientada a la salud en la adolescencia: una revisión sistemática de programas de intervención The role of Physical Education in the promotion of health-oriented physical activity in adole. *Rev Complut Educ Núm.* 2013;9(1):1130-2496.
118. Ramos-Caballero DM, García-Sánchez LV, Páez D, Pedroza LM, Mendoza-Romero D, Mancera-Soto EM. Efectos de un programa de promoción de actividad física sobre el fitness de mujeres adolescentes de dos colegios de Bogotá, D.C. *Rev la Fac Med.* 2016;64(3Sup):31.
119. Ministerio de Cultura. Plan Decenal del Deporte, la Recreacion, la Educacion Fisica y la Actividad Fisica, para el Desarrollo Humano, la Convivencia y la Paz. Editor ABC Ltda. 2009;27.

17. ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO APLICACIÓN PRUEBA IPAQ-A (CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA ADOLESCENTES)

Anexo 1

Cuestionario de actividad física para adolescentes (PAQ-A)

Queremos conocer cuál es tu nivel de actividad física en los últimos 7 días (última semana). Esto incluye todas aquellas actividades como deportes, gimnasia o danza que hacen sudar o sentirte cansado, o juegos que hagan que se acelere tu respiración como jugar al pilla-pilla, saltar a la comba, correr, trepar y otras.

Recuerda:

1. No hay preguntas buenas o malas. Esto NO es un examen
2. Contesta las preguntas de la forma más honesta y sincera posible. Esto es muy importante

1. Actividad Física en tu tiempo libre: ¿Has hecho alguna de estas actividades en los últimos 7 días (última semana)? Si tu respuesta es sí: ¿cuántas veces las has hecho? (Marca un solo círculo por actividad)

	NO	1-2	3-4	5-6	7 veces o +
Saltar a la comba.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Patinar.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jugar a juegos como el pilla-pilla.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montar en bicicleta.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Caminar (como ejercicio).....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Correr/footing.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aerobic/spinning.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Natación.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bailar/danza.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bádminton.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rugby.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montar en monopatín.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fútbol/ fútbol sala.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voleibol.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hockey.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Baloncesto.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esquiar.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros deportes de raqueta.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Balónmano.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atletismo.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Musculación/pesas.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Artes marciales (judo, kárate, ...).....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros:.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros:.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. En los últimos 7 días, durante las clases de educación física, ¿cuántas veces estuviste muy activo durante las clases: jugando intensamente, corriendo, saltando, haciendo lanzamientos? (Señala sólo una)

No hice/hago educación física..... ☐
 Casi nunca..... ☐
 Algunas veces..... ☐
 A menudo..... ☐
 Siempre..... ☐

3. En los últimos 7 días ¿qué hiciste normalmente a la hora de la comida (antes y después de comer)? (Señala sólo una)

Estar sentado (hablar, leer, trabajo de clase)..... ☐
 Estar o pasear por los alrededores..... ☐
 Correr o jugar un poco..... ☐
 Correr y jugar bastante..... ☐
 Correr y jugar intensamente todo el tiempo..... ☐

4. En los últimos 7 días, inmediatamente después de la escuela hasta las 6, ¿cuántos días jugaste a algún juego, hiciste deporte o bailes en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

Ninguno..... ☐
 1 vez en la última semana..... ☐
 2-3 veces en la última semana..... ☐
 4 veces en la última semana..... ☐
 5 veces o más en la última semana..... ☐

5. En los últimos 7 días, cuantas días a partir de media tarde (entre las 6 y las 10) hiciste deportes, baile o jugaste a juegos en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

Ninguno..... ☐
 1 vez en la última semana..... ☐
 2-3 veces en la última semana..... ☐
 4 veces en la última semana..... ☐
 5 veces o más en la última semana..... ☐

Anexo 1 (continuación)

Cuestionario de actividad física para adolescentes (PAQ-A)

6. El último fin de semana, ¿cuántas veces hiciste deportes, baile o jugar a juegos en los que estuviste muy activo? (Señala sólo una)

- Ninguno ☐
 1 vez en la última semana ☐
 2-3 veces en la última semana ☐
 4 veces en la última semana ☐
 5 veces o más en la última semana ☐

7. ¿Cuál de las siguientes frases describen mejor tu última semana? Lee las cinco antes de decidir cuál te describe mejor. (Señala sólo una)

- Todo o la mayoría de mi tiempo libre lo dediqué a actividades que suponen poco esfuerzo físico ☐
 Algunas veces (1 o 2 veces) hice actividades físicas en mi tiempo libre (por ejemplo, hacer deportes, correr, nadar, montar en bicicleta, hacer aeróbic) ☐
 A menudo (3-4 veces a la semana) hice actividad física en mi tiempo libre ☐
 Bastante a menudo (5-6 veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre ☐
 Muy a menudo (7 o más veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre ☐

8. Señala con qué frecuencia hiciste actividad física para cada día de la semana (como hacer deporte, jugar, bailar o cualquier otra actividad física)

	Ninguna	Poca	Normal	Bastante	Mucha
Lunes.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Martes.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Miércoles.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jueves.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viernes.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sábado.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domingo.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. ¿Estuviste enfermo esta última semana o algo impidió que hicieras normalmente actividades físicas?

- Sí..... ☐
 No..... ☐

ANEXO 2. PROTOCOLO DE APLICACIÓN PRUEBA NEUROPSI (ATENCIÓN Y MEMORIA)

PROTOCOLO DE APLICACIÓN NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA

6 A 85 AÑOS

Dra. Feggy Ostrosky-Solis, Mtra. Ma. Esther Gómez, Dra. Esmeralda Maturé, Dra. Mónica Rossell, Dr. Alfredo Ardila y Dr. David Pineda.

DATOS GENERALES

NOMBRE _____
 FECHA EVALUACIÓN ____/____/____
 FECHA NACIMIENTO ____/____/____
 EDAD _____ GÉNERO _____
 ESCOLARIDAD _____ LATERALIDAD _____
 OCUPACIÓN _____
 ESCOLARIDAD MADRE _____ ESCOLARIDAD PADRE _____

1. ORIENTACIÓN

Respuesta

a) Tiempo. ¿En qué día estamos? _____
 ¿En qué mes estamos? _____
 ¿En qué año estamos? _____
 ¿Qué hora es en este momento? _____
 b) Espacio. ¿En qué calle vive? _____
 ¿En qué barrio vive? _____
 c) Persona. ¿Cuántos años tiene? _____
 TOTAL _____

2. ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN. RETENCIÓN DE DÍGITOS EN PROGRESIÓN.

"Le voy a leer una serie de números, cuando termine usted me los repite en el mismo orden". Si logra repetir el primer ensayo, se pasa a la serie siguiente. Si fracasa aplique los dos ensayos. Suspender después de dos fracasos consecutivos.

4-6-2	3	3-5-9-1	4	5-9-3-2-1	5	3-5-1-2-7-6	6	6-4-1-7-2-4-9	7
6-7-3	3	6-8-2-4	4	4-2-1-5-7	5	6-9-2-5-7-1	6	7-3-6-8-2-1-4	7
2-8-7-3-5-9-1-6	8	5-6-2-8-3-5-3-1-7	9						
4-3-7-8-1-2-7-5	8	3-7-1-6-2-4-8-9-5	9						
TOTAL _____									

3. MEMORIA DE TRABAJO. RETENCIÓN DE DÍGITOS EN REGRESIÓN.

"Le voy a leer una serie de números, cuando termine, usted me los repite al revés, desde el último hasta el primero. Por ejemplo, si yo le digo 2, 5 usted me dice: 5, 2". Si logra repetir el primer ensayo, se pasa a la serie siguiente. Si fracasa aplique los dos ensayos. Suspender después de dos fracasos consecutivos.

8-3	2	3-5-9	3	5-9-3-2	4	3-5-1-2-7	5	6-4-1-7-2-4	6
2-7	2	6-8-2	3	4-2-1-5	4	6-9-2-5-7	5	7-3-6-8-2-1	6

2-8-7-3-5-9-1 7 5-6-2-8-3-5-3-1 8 4-3-7-8-1-2-7-7 8 3-7-1-6-2-4-8-9 8
TOTAL _____

8. FORMACIÓN DE CATEGORÍAS.

"Voy a mostrarle unos dibujos y usted deberá decirme de qué formas puede agruparlos. Por ejemplo (enseñándole la lámina 7), todas estas figuras son partes del cuerpo, el ojo y la boca son partes de la cara y la mano y la pierna son extremidades". Enseñar la lámina 8 y decir: "Dígame cómo se pueden agrupar estas figuras. Trate de formar el mayor número de agrupaciones posibles". Continúe con las láminas 9, 10, 11 y 12 de la misma manera. En cada inciso suspender después de que el sujeto proporcione cinco categorías. Suspender la tarea después de 5 min.

Respuestas:

Lámina 8	Lámina 9	Lámina 10	Lámina 11	Lámina 12
1.	1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.	3.
4.	4.	4.	4.	4.
5.	5.	5.	5.	5.

TOTAL _____

10. ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN. DETECCIÓN VISUAL.

Coloque la hoja de detección visual adjunta y lea las siguientes instrucciones: "Esta tarea consiste en marcar con una cruz todas las figuras que sean iguales a ésta (se marca una estrella). Tiene un minuto para marcar las figuras". Suspender a los 60 seg.

Intrusiones _____

TOTAL _____

15. ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN. CUBOS EN PROGRESIÓN.

Coloque los cubos sobre el diagrama adjunto, de manera que los números queden visibles para usted, pero no para la persona evaluada. Lea las siguientes instrucciones: "Voy a señalar una serie de cubos, cuando termine usted deberá señalarlos en el mismo orden". Si logra repetir el primer ensayo se pasa a la serie siguiente. Si falla aplique los dos ensayos. Suspender después de 2 fracasos consecutivos.

8-9-1 3 4-6-7-3 4 8-1-6-2-9 5 7-3-5-9-7-4 6 5-2-4-8-5-3-6 7
5-9-2 3 2-5-8-3 4 3-7-9-5-3 5 6-8-3-4-5-1 6 4-1-6-3-7-9-2 7
3-6-8-1-4-9-1-5 8 4-8-1-5-7-2-3-9-5 9
6-9-7-1-8-2-3-4 8 1-8-2-9-7-3-4-6-5 9

TOTAL _____

16. MEMORIA DE TRABAJO. CUBOS EN REGRESIÓN.

"Ahora voy a señalar una serie de cubos, cuando termine usted deberá señalarlos al revés, desde el último hasta el primero. Por ejemplo, si yo señalo 5-4, usted señala 4-5". Si logra repetir el primer ensayo se pasa a la serie siguiente. Si falla aplique los dos ensayos. Suspender después de 2 fracasos consecutivos.

4-8	2	5-9-2	3	5-8-3-4	4	7-9-2-5-6	5	6-9-1-2-5-7	6
9-3	2	1-7-2	3	6-3-1-9	4	4-3-6-1-7	5	5-4-8-2-7-3	6
5-2-8-1-3-7-9	7			3-9-4-6-1-7-2-9	8			7-9-2-6-4-1-5-3-8	9
2-7-9-3-6-1-8	7			6-2-7-4-1-3-5-8	8			4-7-2-8-5-1-9-3-6	9
TOTAL _____									

17. ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN. DETECCIÓN DE DÍGITOS.

Lea las siguientes Instrucciones: "Vamos a hacer un ejemplo de la tarea siguiente. Le voy a leer una lista de números y cada vez que escuche un dos e inmediatamente después un cinco, usted deberá dar un pequeño golpe en la mesa".

3 9 2 5 1 2 4 7 1 2 5 3 5

Continúe con la prueba y lea las siguientes Instrucciones: "Ahora le voy a leer otra lista de números y, al igual que en el ejemplo anterior, cada vez que escuche un dos e inmediatamente después un cinco, usted deberá dar un pequeño golpe en la mesa". Lea los números en secuencia horizontal.

7	8	2	5	1	3	9	4	7	2	6	9	3
8	7	3	8	5	7	6	2	5	8	3	9	6
7	2	5	1	6	3	8	4	9	1	3	6	9
4	7	3	9	1	2	5	3	1	8	5	3	5
1	7	2	6	2	5	4	3	8	2	9	4	1
<hr/>												
6	2	7	1	9	5	4	3	6	1	8	2	5
4	3	6	9	7	3	1	8	2	5	4	6	3
8	1	7	2	5	4	6	9	3	4	8	1	3
4	7	3	9	1	2	5	3	1	8	5	3	5
6	2	1	3	9	6	2	7	2	5	4	8	3

Primera mitad

Adiertos _____

Intrusiones _____

TOTAL _____

Segunda mitad

Adiertos _____

Intrusiones _____

18. ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN. SERIES SUCEсивAS.

"Le voy a pedir que cuente de tres en tres empezando con el uno hasta llegar al cuarenta, por ejemplo, 1, 4, continúe usted hasta el cuarenta". En el caso de niños entre 6 y 8 años de edad detenerlos al llegar al 40 o a los 120 segundos de estar realizando la tarea. En el caso de personas de 9 años en adelante detenerlos al llegar al 40 o a los 45 segundos de estar realizando la tarea.

(45 ó 120 seg.) 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40.

Tiempo _____ (seg)

TOTAL _____

19. FLUIDEZ VERBAL

"Le voy a pedir que me diga todos los nombres de animales que recuerde, tiene un minuto para realizar la tarea". Al acabar la tarea decir: "Ahora le voy a pedir que mencione todas las palabras que recuerde que inicien con la letra P, sin que sean nombres propios o palabras derivadas, por ejemplo, pan, panadería".

19.1 Nombres de animales

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. _____ | 15. _____ |
| 2. _____ | 16. _____ |
| 3. _____ | 17. _____ |
| 4. _____ | 18. _____ |
| 5. _____ | 19. _____ |
| 6. _____ | 20. _____ |
| 7. _____ | 21. _____ |
| 8. _____ | 22. _____ |
| 9. _____ | 23. _____ |
| 10. _____ | 24. _____ |
| 11. _____ | 25. _____ |
| 12. _____ | 26. _____ |
| 13. _____ | 27. _____ |
| 14. _____ | 28. _____ |

19.2 Palabras que Inician con "P"

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. _____ | 15. _____ |
| 2. _____ | 16. _____ |
| 3. _____ | 17. _____ |
| 4. _____ | 18. _____ |
| 5. _____ | 19. _____ |
| 6. _____ | 20. _____ |
| 7. _____ | 21. _____ |
| 8. _____ | 22. _____ |
| 9. _____ | 23. _____ |
| 10. _____ | 24. _____ |
| 11. _____ | 25. _____ |
| 12. _____ | 26. _____ |
| 13. _____ | 27. _____ |
| 14. _____ | 28. _____ |

Intrusiones _____
Perseveraciones _____

Intrusiones _____
Perseveraciones _____

TOTAL SEMÁNTICO _____

TOTAL FONOLÓGICO _____

20. FLUIDEZ NO VERBAL

Muestre a la persona los ejemplos de la lámina 17 y lea las siguientes instrucciones: "La siguiente tarea consiste en formar diferentes figuras trazando únicamente cuatro líneas y uniendo los puntos que aparecen en cada cuadro. En cada uno de estos ejemplos se trazaron estas cuatro líneas y se formaron estas figuras". Señalar con el dedo las rutas que se siguieron en los ejemplos. "Como puede ver en este primer caso, no es necesario que una todos los puntos con las cuatro líneas. Además, si es necesario, puede levantar el lápiz de la hoja". Presentar a la persona la hoja adjunta que contiene los cuadros. "En esta hoja usted deberá formar figuras que sean diferentes a estos ejemplos y todas las figuras deberán ser distintas entre sí. Forme el mayor número posible de figuras, lo más rápido que pueda". Suspender después de 3 minutos.

Intrusiones _____

Perseveraciones _____

TOTAL _____

21. STROOP.

Nota: No aplicar a adultos (16+ 85 años) con escolaridad baja (0 a 3 años).

Para la aplicación de esta prueba se requieren las láminas 19, 20 y 21 y un cronómetro o un reloj.

Muestre a la persona la lámina 19 y diga: "Lea lo más rápido que pueda estas palabras. Empezar con la primera columna de arriba hacia abajo y continúe con las demás columnas de la misma manera".

Posteriormente muestre la lámina 20 y lea: "Ahora la tarea consistirá en mencionar, lo más rápido que pueda, en qué color están impresos estos óvalos. Empezar con la primera columna de arriba hacia abajo y continúe con las demás columnas de la misma manera".

Al terminar muestre la lámina 21 y lea: "Esta vez deberá decirme, lo más rápida que pueda, en qué color están impresas estas palabras. Empezar con la primera columna de arriba hacia abajo y continúe con las demás columnas de la misma manera".

En las tablas correspondientes marque los errores cometidos. Registre el tiempo de ejecución para cada subprueba.

Tabla Lámina 19. Lectura

Rojo	Verde	Rojo	Café
Azul	Café	Azul	Verde
Verde	Azul	Rojo	Café
Café	Rojo	Azul	Verde
Rojo	Verde	Café	Azul
Café	Azul	Verde	Rojo
Azul	Verde	Café	Rojo
Azul	Rojo	Verde	Café
Café	Verde	Azul	Rojo

Tabla Lámina 20. Denominación de color

Azul	Café	Verde	Rojo
Verde	Rojo	Café	Azul
Rojo	Verde	Azul	Verde
Azul	Café	Rojo	Rojo
Café	Azul	Verde	Café
Verde	Rojo	Café	Azul
Rojo	Café	Azul	Verde
Rojo	Azul	Café	Verde
Rojo	Azul	Café	Verde

Tiempo _____ (seg.)

Aciertos _____ (36)

Tabla Lámina 21. Interferencia.

Azul	Café	Verde	Rojo
Verde	Rojo	Café	Azul
Rojo	Verde	Azul	Verde
Azul	Café	Rojo	Rojo
Café	Azul	Verde	Café
Verde	Rojo	Café	Azul

Rojo	Café	Azul	Verde
Rojo	Azul	Café	Verde
Rojo	Azul	Café	Verde

Tiempo _____ (seg.)

Aciertos _____ (36)

HOJA DE RESUMEN

Dra. Feggy Ostrosky Solis, Mtra. Ma. Esther Gómez, Dra. Esmeralda Matute, Dra. Mónica Rosselli,
Dr. Alfredo Ardila y Dr. David Pineda.

	PUNTUACIONES TOTALES
Total Atención y Funciones Ejecutivas	
Total Memoria	
Total Atención y Memoria	

AREA	SUBESCALAS	PUNTUACION NATURAL
ATENCIÓN	Orientación total	
	Dígitos progresión	
	Cubos progresión	
	Detección visual aciertos	
	Detección dígitos total	
	Series sucesivas	
	Formación de categorías	
	Fluidez verbal semántica	
	Fluidez verbal fonológica	
	Fluidez no verbal total	
	Funciones motoras total	
	Stroop tiempo Interferencia	
	Stroop aciertos Interferencia	
AREA	SUBESCALAS	PUNTUACIÓN NATURAL
MEMORIA DE TRABAJO	Dígitos regresión (8)	
	Cubos regresión (8)	

ANEXO 3. AVAL DE COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA HUMANA

Comité Institucional de Revisión de Ética Humana

Facultad de Salud



ACTA DE RENOVACIÓN DE APROBACIÓN N° 012 - 017

Proyecto: "EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE UNA ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA MEMORIA DE TRABAJO Y ATENCIÓN, EN ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS EN EL MUNICIPIO LA CUMBRE - VALLE"

Sometido por: DELIA CONSTANZA SERPA / PAULA ANDREA GUERRERO

Código Interno: 109 - 017

Fecha en que fue sometido:

20

06

2017

El Consejo de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, ha establecido el Comité Institucional de Revisión de Ética Humana (CIREH), el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión en 2002; y el Código de Regulaciones Federales, título 45, parte 46, para la protección de sujetos humanos, del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos 2000.

Este Comité **certifica que:**

1. Sus miembros revisaron los siguientes **documentos** del presente proyecto:

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Resumen del proyecto | <input checked="" type="checkbox"/> Protocolo de investigación |
| <input checked="" type="checkbox"/> Formato de consentimiento informado | <input checked="" type="checkbox"/> Instrumento de recolección de datos |
| <input type="checkbox"/> Folleto del investigador (si aplica) | <input checked="" type="checkbox"/> Cartas de las instituciones participantes |
| <input type="checkbox"/> Resultados de evaluación por otros comités (si aplica) | |

2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité:

3. Según las categorías de riesgo establecidas en el artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, el presente estudio tiene la siguiente **Clasificación de Riesgo:**

☐ SIN RIESGO ☒ RIESGO MÍNIMO ☐ RIESGO MAYOR DEL MÍNIMO

4. Que las **medidas** que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas.

5. La forma de obtener el **consentimiento** informado de los participantes en el estudio es adecuada.

6. Este proyecto será **revisado nuevamente** en la próxima reunión plenaria del Comité, sin embargo, el Comité puede ser convocado a solicitud de algún miembro del Comité o de las directivas institucionales para revisar cualquier asunto relacionado con los derechos y el bienestar de los sujetos involucrados en este estudio.

7. **Informará** inmediatamente a las directivas institucionales:

- Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
- Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.

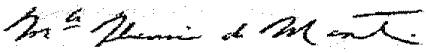
8. **Informará** inmediatamente a las directivas institucionales toda información que reciba acerca de:

- Lesiones a sujetos humanos.




- Problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
- b. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que no haya sido revisado y aprobado por el Comité.
 9. El presente proyecto ha sido **aprobado** por un periodo de **1 año** a partir de la fecha de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán ser sometidos nuevamente con todos los documentos para revisión actualizados.
 10. El **investigador principal** deberá informar al Comité:
 - a. Cualquier cambio que se proponga introducir en este proyecto. Estos cambios no podrán iniciarse sin la revisión y aprobación del Comité excepto cuando sean necesarios para eliminar peligros inminentes para los sujetos.
 - b. Cualquier problema imprevisto que involucre riesgos para los sujetos u otros.
 - c. Cualquier evento adverso serio dentro de las primeras 24 horas de ocurrido, al secretario(a) y al presidente (Anexo 1).
 - d. Cualquier conocimiento nuevo respecto al estudio, que pueda afectar la tasa riesgo/beneficio para los sujetos participantes.
 - e. cualquier decisión tomada por otros comités de ética.
 - f. La terminación prematura o suspensión del proyecto explicando la razón para esto.
 - g. El investigador principal deberá presentar un informe al final del año de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán ser sometidos nuevamente con todos los documentos para revisión actualizados.

NOTA: S E EXPIDE POR SOLICITUD DE LOS INVESTIGADORES, LA RENOVACIÓN SE DA POR UN AÑO A PARTIR DE LA FECHA DE EXPEDICIÓN.

Firma:  Fecha: 26 11 2018
Nombre: **MARIA FLORENCIA VELASCO DE MARTINEZ**
Capacidad representativa: **PRESIDENTA** Teléfono: 5185677

CERTIFICACIÓN DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

Por medio de la presente, certifico que la Facultad de Salud de la Universidad del Valle aprueba el proyecto arriba mencionado y respeta los principios, políticas y procedimientos de la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial, de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y de la reglamentación vigente en investigación de la Universidad del Valle.

Firma:  Fecha: 26 11 2018
Nombre: **WILMAR SALDARRIAGA**
Capacidad representativa: **VICEDECANO DE LA FACULTAD DE SALUD** Teléfono: 5185680